فصل اول

فیزیک دوازدهم

حرکت شناسی

ابزار شناخت حرکت

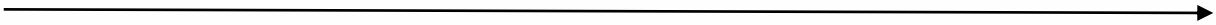
۱) مکان ۲) سرعت ۳) شتاب

۱- مفهوم جابه جایی و مسافت

*جابه‌جایی: فاصله مستقیم از مبدا تا مقصد

*مسافت: کل مسیر پیموده شده

مسیر خطی:



AB	BC	AC

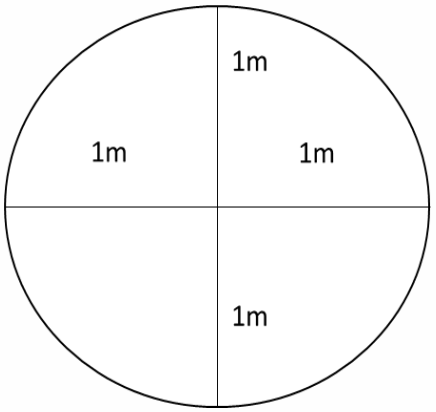
مسافت:

جابه جایی:

نکته

hesam_khodabandelo

مسیر دایره ای:



	AD	AC	AB
جابجایی Δx	$\sqrt{۲}$	۲m	$\sqrt{۲}$
مسافت L	$\frac{۳}{۴}۲\pi r$ ۴.۵m	$\frac{۲\pi r}{۲} = ۳m$	$\frac{۲\pi r}{۴} = ۱.۵m$

۲- سرعت و تندی

سرعت متوسط: $\bar{V}_{\text{ح}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

تندی متوسط: $\bar{S} = \frac{L}{\Delta t}$

۳- شتاب

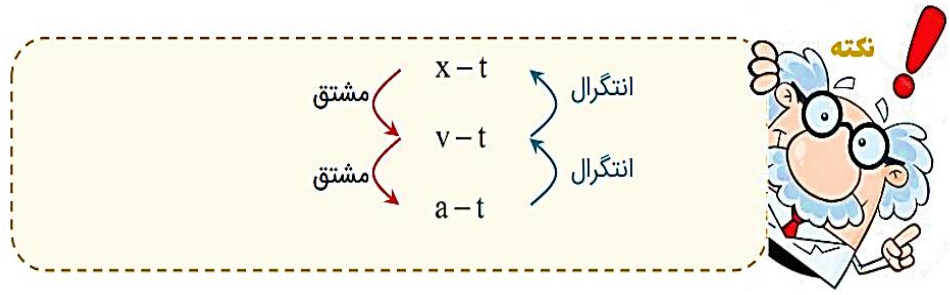
شتاب متوسط: $\bar{a}_{\text{ح}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

معرفی معادلات

معادله مکان- زمان

معادله سرعت- زمان

معادله شتاب- زمان



مشتق گیری:

$$x = ۴t^۳ + ۶t^۲ + ۷t - ۱$$

$$V = ۱۲t^۲ + ۱۲t + ۷$$

$$a = ۲۴t + ۱۲$$

hesam_khodabandelo

سوال جامع: معادله مکان زمان متحرکی به صورت $x = t^2 - 4t + 1$ است :

الف) سرعت متوسط در بازه زمانی صفرتا دوثانیه؟

ب) سرعت لحظه ای در t=۲s ؟

ج) شتاب متوسط در بازه زمانی ۱ تا ۳ ثانیه ؟

د) شتاب لحظه ای در t=1s ؟

ه) این متحرک در چه لحظه ای تغییر جهت داده است؟

۱- معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -10t + 20$ است.

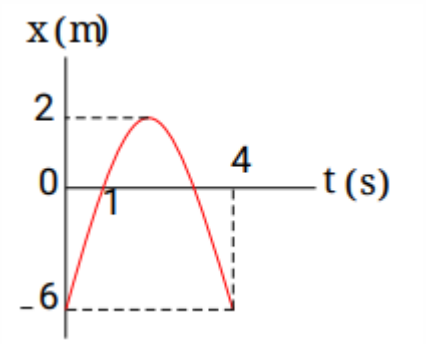
الف- در لحظه $t = 3s$ جهت بردارهای سرعت و شتاب متحرک را تعیین کنید.

ب- در چه لحظه ای این متحرک تغییر جهت می دهد؟

۲- اگر معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 2t^3 + 6t + 2$ باشد، متحرک در مدت دو ثانیه بعد از شروع حرکت چند متر جابه جا شده است؟

۱) ۳۰ ۲) ۲۸ ۳) ۲۶ ۴) ۲۴

۳- نمودارمکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل است، سرعت متوسط در فاصله ی زمانی $t = 1s$ تا $t = 4s$ چند متر برثانیه است؟



۱) ۲ ۲) -۲

۳) ۶ ۴) -۶

۴- متحرکی روی محور x حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -40m$ می گذرد و در لحظهٔ $t_1 = 6s$ به مکان $x_1 = 100m$ می رسد و در نهایت در لحظهٔ $t_2 = 10s$ از مکان $x_2 = 20m$ می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

۱) ۲۲ ۲) ۱۴ ۳) ۶ ۴) ۲

hesam_khodabandelo

ادبیات زمانی

دو ثانیه اول	در ثانیه هفتم
پنج ثانیه دوم	در ثانیه پنجم
سه ثانیه هفتم	در ثانیه سوم
ده ثانیه ششم	در ثانیه اول
چهارثانیه سوم	در ثانیه n ام

سوال جامع: معادله مکان زمان متحرکی به صورت $x=-2t^2+6t-2$ است :

الف) سرعت متوسط در دو ثانیه اول ؟

ب) سرعت لحظه ای در t=۴s ؟

ج) شتاب متوسط در ثانیه سوم ؟

د) شتاب لحظه ای در t=۲s ؟

ه) این متحرک در چه لحظه ای تغییر جهت داده است؟

۵- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و معادلهٔ سرعت - زمان آن در SI به صورت $v=2t^2-4t-2$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیهٔ دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

نمودارها

نمودار مکان- زمان

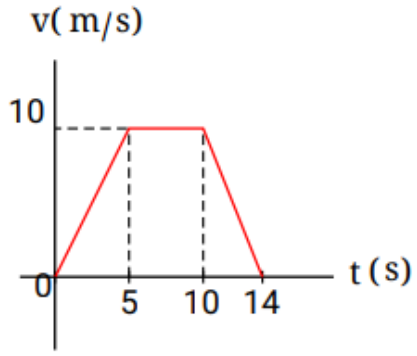
نمودار سرعت- زمان

نمودار شتاب- زمان

$$a \xleftarrow{\text{مشتق شیب}} V \xleftarrow{\text{مشتق شیب}} x$$

$$a \xrightarrow{\text{انتگرال مساحت}} \Delta V \quad , \quad V \xrightarrow{\text{انتگرال مساحت}} \Delta x$$

۶- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه ی زمانی $t = 2s$ تا $t = 12s$، چند متر بر مربع ثانیه است؟

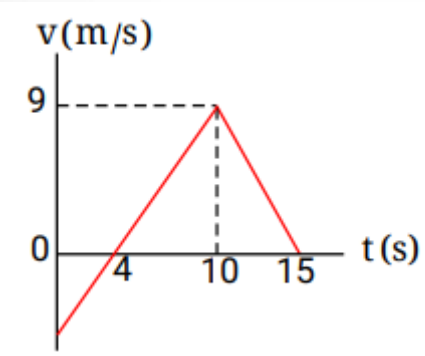


۱) $\frac{1}{10}$ ۲) $\frac{5}{10}$

۳) $\frac{7}{10}$ ۴) ۰

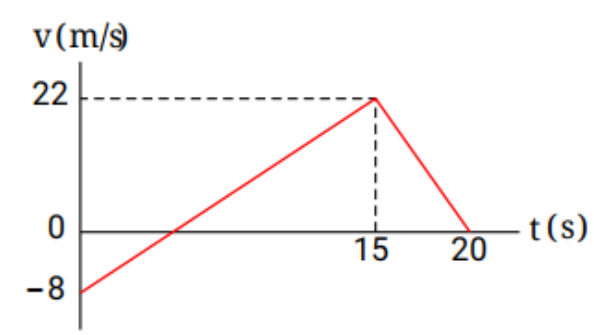
hesam_khodabandelo

۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه ی زمانی $t = 0$ تا $t = 15s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



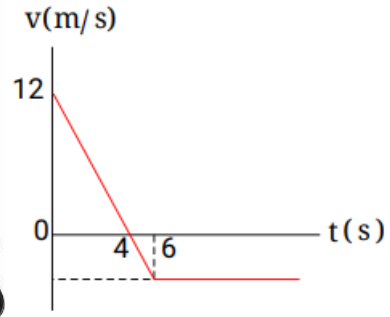
۱) ۰/۴ ۲) ۰/۶
۳) ۰/۸ ۴) ۱

۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می کند به صورت شکل زیر است، مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازهٔ زمانی $0s$ تا $20s$، چند متر است؟



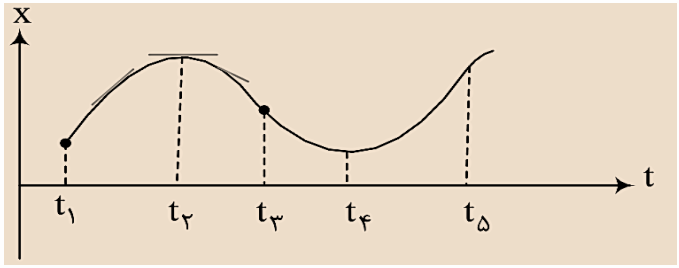
۱) ۱۶۰ ۲) ۱۷۶
۳) ۱۸۰ ۴) ۱۹۲

۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه ی زمانی $3s \leq t \leq 6s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۱ ۲) ۳
۳) ۴ ۴) ۵

تحلیل نمودار



$\vec{V}\cdot\vec{a}>0$ تند شونده $\vec{V}\cdot\vec{a}<0$ کند شونده

t_2: $V=\begin{matrix}0\\ \pm\end{matrix}$ تغییر جهت

(t_1-t_2): $\left.\begin{matrix}x>0\\ V>0\\ a<0\end{matrix}\right\}$ کند شونده

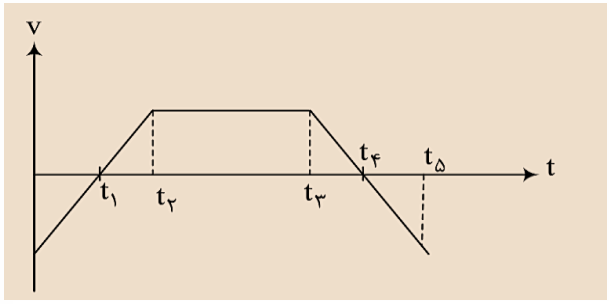
t_3: $\left.\begin{matrix}x>0\\ V<0\\ a=0\end{matrix}\right\}$ نقطه عطف

(t_2-t_3): $\left.\begin{matrix}x>0 & \text{بالا}\\ V<0 & \text{شیب}\\ a<0 & \text{تعقر}\end{matrix}\right\}$ تند

t_4: $\begin{matrix}x>0\\ V=0\end{matrix}$ تغییر جهت

(t_3-t_4): $\begin{matrix}x>0\\ V<0\\ a>0\end{matrix}$ کند شونده

t_4-t_5: $\begin{matrix}x>0\\ V>0\\ a>0\end{matrix}$ تند شونده



t_1: $V=0$ تغییر جهت

$(0-t_1)$: $\begin{matrix}V<0\\ a>0\end{matrix}$ کند شونده

(t_2-t_3) $V=$ ثابت حرکت یکنواخت $a=0$

(t_1-t_2): $\begin{matrix}V>0\\ a>0\end{matrix}$ تند شونده

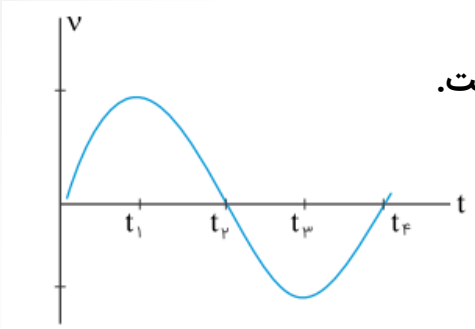
t_4: $V=0$ تغییر جهت

(t_3-t_4): $\begin{matrix}V>0\\ a<0\end{matrix}$ کند شونده

(t_4-t_5): $\begin{matrix}V<0\\ a<0\end{matrix}$ تند شونده

hesam_khodabandelo

۱۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید.

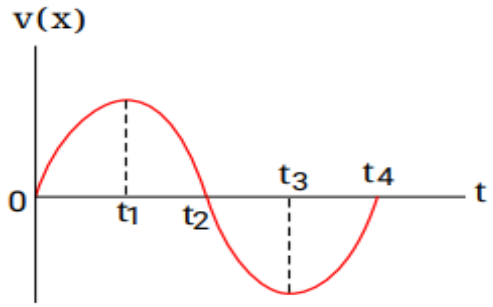


الف) در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3 بردار شتاب در جهت محور x است.

ب) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 حرکت کندشونده است.

پ) در لحظهٔ t_2 شتاب صفر است.

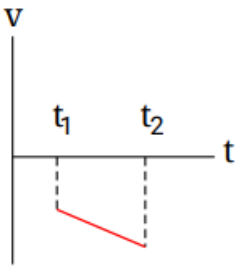
۱۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل مقابل است. در چه فاصله ی زمانی، بردار شتاب متحرک در جهت مثبت محور x است؟

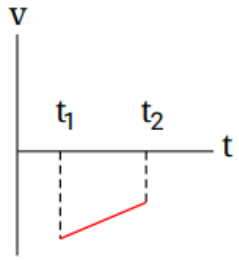


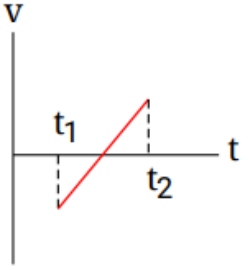
۱) t_1 تا 0 ۲) t_2 تا 0

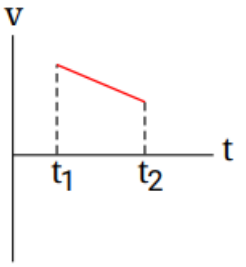
۳) t_4 تا t_2 ۴) t_3 تا t_2

۱۲- کدام نمودار مربوط به متحرکی است که در بازه ی زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟

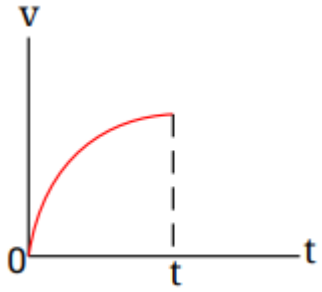
۱)


۲)


۳)


۴)


۱۳- شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می کند. حرکت آن در فاصله زمانی نشان داده شده در شکل چگونه است؟



۱) کند شونده با شتاب ثابت

۲) تند شونده با شتاب ثابت

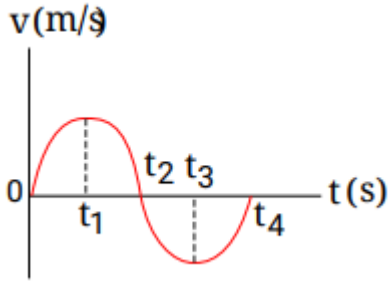
۳) کند شونده با شتاب متغیر

۴) تند شونده با شتاب متغیر

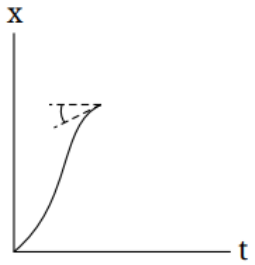
۱۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند مطابق شکل مقابل است. در بازه ی زمانی بین t_1 و t_2، حرکت متحرک ..... شونده و در ..... محور x است.

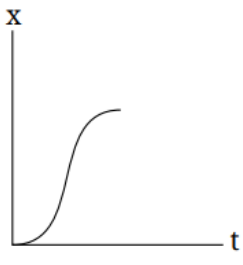
۱) کند، جهت ۲) تند، جهت

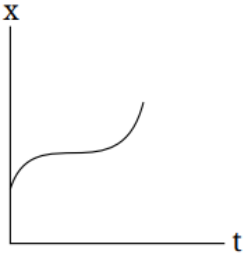
۳) کند، خلاف جهت ۴) تند، خلاف جهت

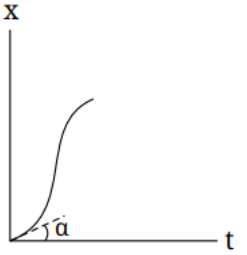


۱۵- اتومبیلی از حال سکون شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافتی می ایستد. کدام نمودار می تواند معرف نمودار مکان - زمان حرکت اتومبیل باشد؟

۱)


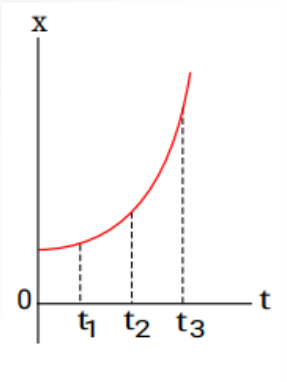
۲)


۳)


۴)


hesam_khodabandelo

۱۶- نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازهٔ زمانی بیشتر است؟



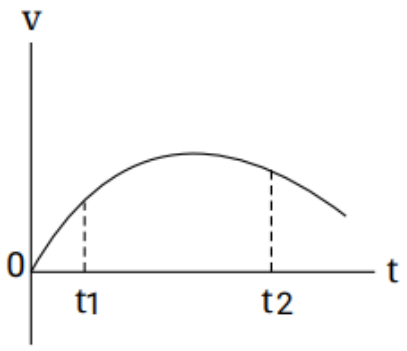
۱) ۰ تا t_1

۲) t_1 تا t_3

۳) t_2 تا t_3

۴) بستگی به اندازه ی فاصله های زمانی دارد.

۱۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک (برایند نیروها) در بازهٔ زمانی بین t_1 تا t_2 چگونه تغییر میکند؟



۱) پیوسته ثابت

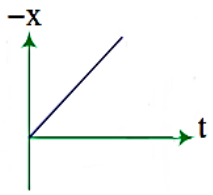
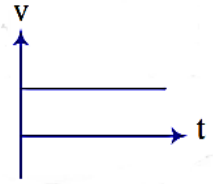
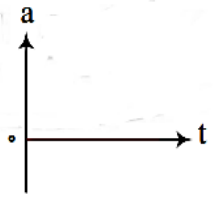
۲) پیوسته افزایش

۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش

۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

حرکت یکنواخت

حرکتی با سرعت ثابت و مستقیم الخط

حرکت یکنواخت	سرعت ثابت و مستقیم	نکات نمودار
۱- معادله مکان – زمان $x = Vt + x_0$		شیب $V \leftarrow x - t$
۲- معادله سرعت-زمان ثابت $V =$		شیب $a \leftarrow V - t$ مساحت زیر $\Delta x \leftarrow V - t$
۳- معادله شتاب – زمان $a = 0$		مساحت $\Delta V \leftarrow a - t$

فرمول جابه جایی : $\Delta x = vt$

اثبات ها :

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\bar{V}=V} = V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

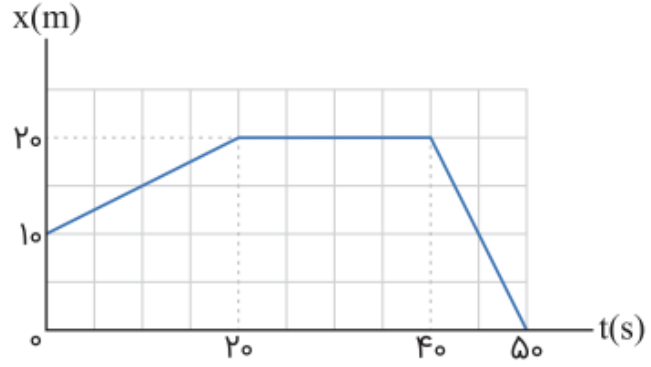
$$\Delta x = Vt \rightarrow x_2 - x_1 = Vt \rightarrow x_2 = Vt + x_1$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = 0$$

hesam_khodabandelo

تمرین :

۱۸- شکل زیر نمودار مکان - زمان جسمی را که روی محور x حرکت می کند نشان می دهد. معادلهٔ حرکت متحرک را در بازه های زمانی صفر تا $20s$ و $20s$ تا $40s$ بنویسید.



۱۹- معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -10t + 20$ است.

الف) در چه لحظه ای دو متحرک به هم می رسند؟

ب) نمودار مکان - زمان آنها را در یک دستگاه مختصات به طور دقیق رسم کنید.

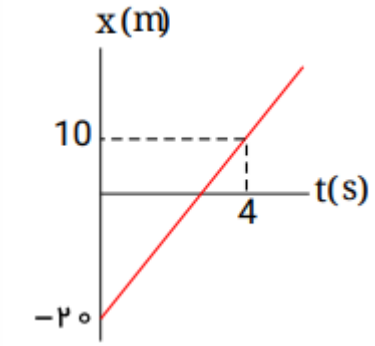
۲۰- معادلهٔ مکان - زمان متحرکی روی خط راست در SI به صورت $x = -4t + 6$ است.

الف) این متحرک در چه لحظه ای از مبدأ مکان عبور کرده است؟

ب) آیا جهت حرکت این متحرک تغییر کرده است؟

پ) نمودار مکان زمان این متحرک را برای ۳ ثانیهٔ ابتدای حرکت رسم کنید.

۲۱- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور xها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بردار مکان این متحرک در لحظهٔ $t = 10s$ در SI کدام است؟

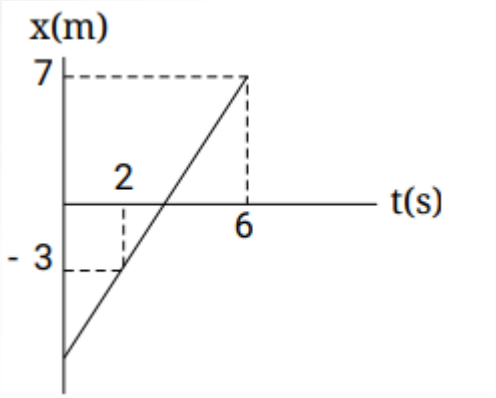


۱) $55\vec{i}$ ۲) $95\vec{i}$

۳) $5\vec{i}$ ۴) $45\vec{i}$

hesam_khodabandelo

۲۲- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است مطابق شکل زیر است. بردار مکان این متحرک در لحظهٔ $t = 0s$ در SI کدام است؟



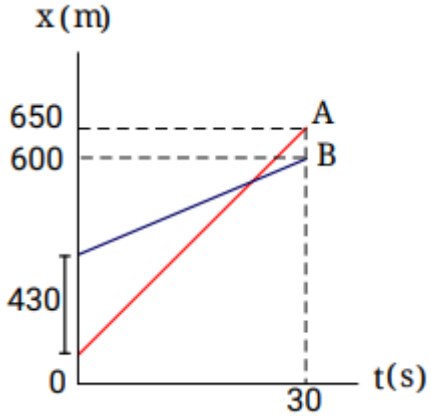
۱) $-3\vec{i}$ ۲) $-5\vec{i}$

۳) $-7\vec{i}$ ۴) $-8\vec{i}$

۲۳- متحرکی که با سرعت ثابت در مسیری مستقیم حرکت می کند در لحظهٔ $t_1 = 3s$ در مکان $x_1 = 5m$ و در لحظهٔ $t_2 = 8s$ در مکان $x_2 = -14m$ است. اندازهٔ جابه جایی این متحرک در ۵ ثانیهٔ هفتم حرکت چند متر است؟

۱) ۵ ۲) ۹ ۳) ۱۴ ۴) ۱۹

۲۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت شکل زیر است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت متحرک B است؟



۱) ۱۲ ۲) ۱۲/۶

۳) ۱۶ ۴) ۱۶/۳

۲۵- قطاری به طول ۱۵۰ متر با سرعت $20\ m/s$ در حال حرکت بوده و به یک پل می رسد. این قطار در مدت ۳۰ ثانیه کاملاً از روی پل می گذرد. چند ثانیه تمام قطار بر روی پل در حرکت بوده است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

۲۶- با یک تفنگ بادی، گلوله ای با تندی $300\frac{m}{s}$ به طرف شخصی که در فاصلهٔ ۶۴۰ متری قرار دارد، شلیک می شود. چند ثانیه پس از شنیده شدن صدای شلیک توسط شخص، او فرصت دارد از راستای حرکت گلوله خارج شود؟ (تندی صوت در هوا ثابت و برابر با $320\frac{m}{s}$ است و فرض کنید حرکت گلوله مستقیم، افقی و با تندی ثابت است.)

۱) $\frac{5}{7}$ ۲) $\frac{3}{14}$ ۳) $\frac{7}{19}$ ۴) $\frac{2}{15}$

۲۷- خودرویی با سرعت $50\ m/s$ به سمت صخره ای در حال حرکت است. راننده در فاصلهٔ ۲۸۰۰ متری صخره بوق اتومبیل را به صدا در می آورد. در چند متری از صخره راننده پژواک صدای بوق (صدای بازتاب شده از صخره) را می شنود؟ (سرعت انتشار صوت $350\ m/s$ است.)

۱) ۲۱۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۱۹۰۰ ۴) ۱۸۰۰

hesam_khodabandelo

۲۸- اتومبیلی با سرعت ثابت $30\ m/s$ در مسیر مستقیم به طرف مانع بزرگی در حرکت است. در یک لحظه تیری از اتومبیل شلیک می شود و پژواک صدای شلیک گلوله از مانع ۴ ثانیه پس از لحظه شلیک به راننده اتومبیل می رسد فاصله اتومبیل تا مانع در لحظه شلیک گلوله چند متر است؟ (سرعت صوت $340\ m/s$ است.)

۱) ۶۲۰ ۲) ۷۴۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۱۲۸۰

۲۹- متحرکی در حرکت روی خط راست بدون تغییر جهت $\frac{1}{3}$ مسیر را با سرعت $30\ m/s$ و نصف مسیر را با سرعت $60\ m/s$ و بقیه مسیر را با سرعت $30\ m/s$ طی می کند. سرعت متوسط در کل مسیر چند m/s است؟

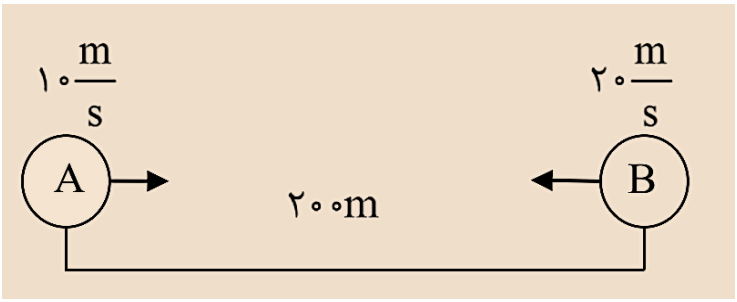
۱) ۴۰ ۲) ۴۲/۵ ۳) ۴۵ ۴) ۵۰

حرکت نسبی

نحوه به دست آوردن سرعت نسبی:

دو متحرک هم جهت هم:

دو متحرک خلاف جهت هم :

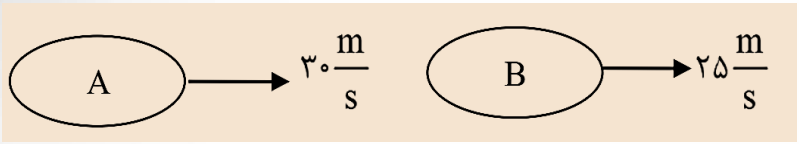


الف) این دو متحرک کی به هم می رسند؟

ب) پس از چند ثانیه فاصله آن ها ۱۰۰ متر می شود؟

ج) کی فاصله آن ها کمتر از ۱۰۰ متر می شود؟

hesam_khodabandelo

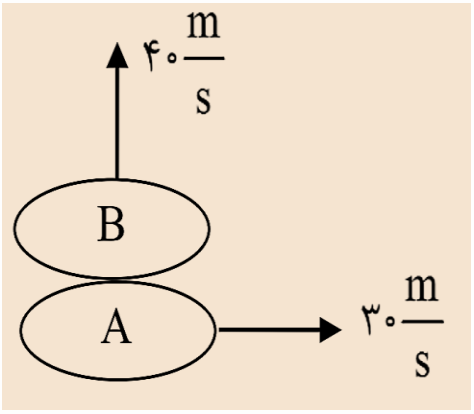


الف) اگر فاصله بین دو متحرک ۱۰۰ متر باشد ، این دومتحرک کی به هم می رسند؟

(کی می گیرتش؟)

ب) پس از چند ثانیه فاصله آن ها ۵۰ متر می شود؟

ج) کی فاصله آن ها کمتر از ۵۰ متر می شود؟

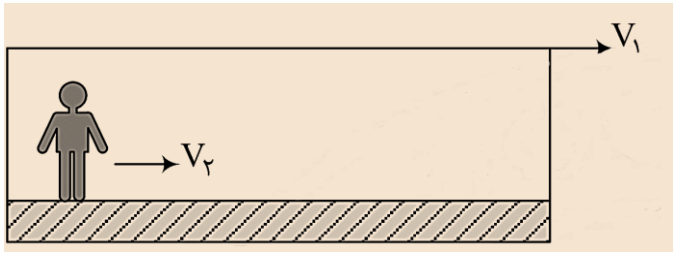


الف)سرعت نسبی این دومتحرک چقدر است؟

ب) در چه لحظه ای فاصله این دو متحرک ۱۰۰متر می شود؟

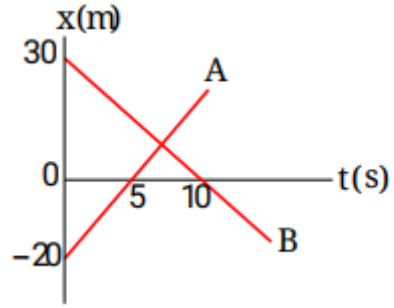
ج)در زمانی که فاصله دومتحرک۱۰۰متر است متحرک A چند متر طی کرده است؟

د) در زمانی که فاصله دومتحرک۱۰۰متر است متحرک B چند متر طی کرده است؟



سرعت نسبی این دومتحرک چقدر است؟

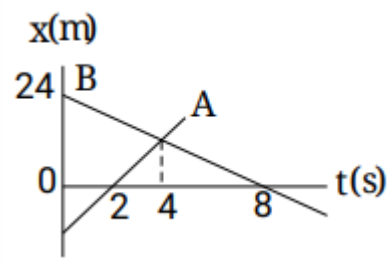
۳۰- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که در مسیری مستقیم حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه ای که متحرک B از مبدأ مکان عبور می کند، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟



۱) ۱۵ ۲) ۲۵

۳) ۲۰ ۴) ۳۵

۳۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک که روی خطی راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر در مبدأ زمان چند متر است؟



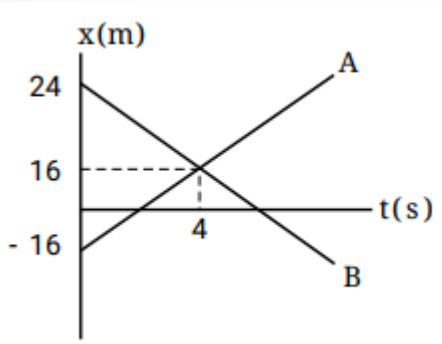
۱) ۴۲ ۲) ۳۶

۳) ۴۸ ۴) ۳۲

hesam_khodabandelo

۳۲- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است.

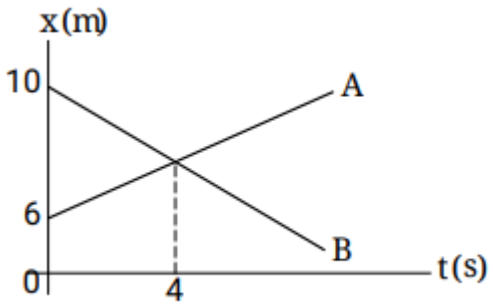
در چه لحظه ای برحسب ثانیه، فاصلهٔ دو متحرک از هم $120m$ می شود؟



۱) ۱۰ ۲) ۱۲

۳) ۱۵ ۴) ۱۶

۳۳- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B مطابق شکل است. فاصلهٔ این دو متحرک در لحظهٔ $t = 6s$ از یکدیگر چند متر است؟



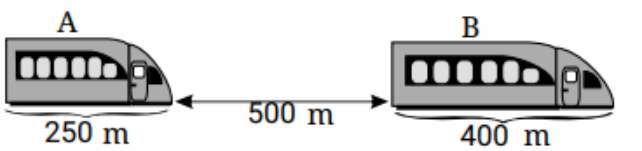
۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۴ ۴) ۶

۳۴- مطابق شکل زیر، دو قطار یکی با طول $250m$ و دیگری با طول $400m$ در یک جهت و با سرعت ثابت در دو ریل موازی در حال حرکت هستند. اگر تندی قطار A برابر با $90\frac{km}{h}$ و تندی قطار B برابر با $72\frac{km}{h}$ باشد، چند ثانیه پس از لحظه ای که در شکل زیر نشان داده شده است، قطار A به طور کامل از قطار B سبقت می گیرد؟

۱) ۲۳۰ ۲) ۴۸۰

۳) ۶۴ ۴) ۱۸۰



۳۵- دو متحرک با سرعت های v و $4v$ روی خط راست از دو نقطه به سمت هم شروع به حرکت می کنند. مقصد هر یک مبدأ دیگری است. اگر پس از t ثانیه دو متحرک به هم برسند زمان حرکت متحرک تندر و چند برابر t است؟

۱) ۵ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) $\frac{4}{5}$ ۴) $\frac{5}{4}$

۳۶- دو هواپیما با سرعت های ثابت $v_1 = 400\ km/h$ و $v_2 = 600\ km/h$ هم زمان از دو شهر به سمت یکدیگر روی خط راست شروع به حرکت می کنند و پس از ۳ ساعت به هم می رسند و هواپیمای اول فاصله دو شهر را در چند ساعت طی می کند؟

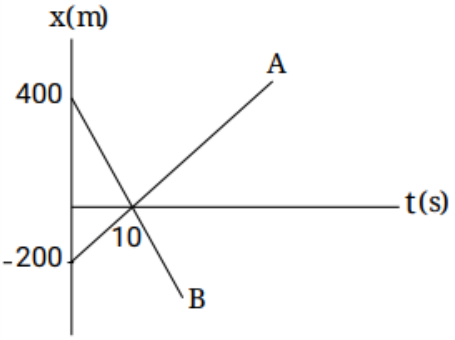
۱) ۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۵/۵

hesam_khodabandelo

۳۷- دو متحرک A و B روی خطی راست با سرعت ثابت حرکت می کنند و مکان آنها در لحظهٔ $t=0$ به ترتیب برابر با $x_{0A}=700m$ و $x_{0B}=-200m$ است. اگر سرعت متحرک A برابر با $-25\frac{m}{s}$ و سرعت متحرک B برابر با $+50\frac{m}{s}$ باشد، این دو متحرک در چه لحظه برحسب ثانیه به هم می رسند؟ ۱) ۳۶ ۲) ۱۲ ۳) ۹

۴) دو متحرک هرگز به هم نمی رسند.

۳۸- نمودار مکان - زمان دو خودرو مطابق شکل است. چند ثانیه پس از شروع حرکت فاصلهٔ دو خودرو به ۲۰۰ متر میرسد؟



۱) $\frac{40}{3}$ ۲) $\frac{20}{3}$

۳) $\frac{20}{3}$, $\frac{40}{3}$ ۴) ۴۰ و ۲۰

۳۹- فاصلهٔ دو قطار از یکدیگر $100km$ است. هر قطار با سرعت $20\ km/h$ با سرعت ثابت روی خط راست به سمت دیگری در حرکت است. پرنده ای با تندی متوسط $5km/h$ بین دو قطار با حرکت رفت و برگشت پرواز می کند. هنگامی که دو قطار به هم می رسند پرنده چه مسافتی برحسب کیلومتر پیموده است؟ ۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۱۲/۵ ۴) ۸۷/۵

حرکت با شتاب ثابت

مفهوم: $V=10\frac{m}{s}\xrightarrow{a=5}V=15\frac{m}{s}\xrightarrow{a=5}V=20\frac{m}{s}\xrightarrow{a=5}V=25\frac{m}{s}$

۱- معادله مکان- زمان

$$x=\frac{1}{2}at^2+V.t+x_0$$

۲- معادله سرعت – زمان

$$V=at+V_0$$

۳-معادله شتاب زمان

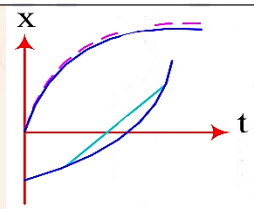
$$a=\text{ثابت}$$

۵- نکات نمودارها

سرعت لحظه‌ای = شیب خط مماس در هر نقطه

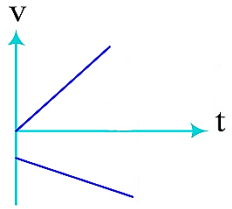
سرعت متوسط = شیب خط واصل

$a<0$ $a>0$

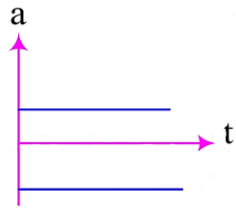


شیب $a \leftarrow V-t$

مساحت $\Delta x \leftarrow V-t$



مساحت $\Delta V \leftarrow a-t$



فرمول جابه جایی :

مادر $\Delta x=\frac{1}{2}at^2+V_0t$

Δx مستقل از t : $V^2-V_0^2=2a\Delta x$

Δx مستقل از a $\Delta x=\left(\frac{V+V_0}{2}\right)t$

اثبات ها:

$$\bar{a}=\frac{\Delta V}{\Delta t}\xrightarrow{\bar{a}=a}a=\frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$\Delta V=at\rightarrow V_2-V_1=at\rightarrow V_2=at+V_1$$

hesam_khodabandelo

تمرین :

۴۰- متحرک با شتاب ثابت $-2m/s^2$ و تندی $10m/s$ در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می کند.

الف) معادلهٔ سرعت - زمان متحرک را بنویسید.

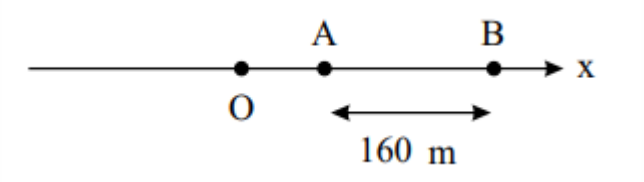
ب) نمودار سرعت - زمان متحرک را در $5s$ اول حرکت رسم کنید.

۴۱- معادلهٔ حرکت جسمی در دستگاه SI به صورت $x = 2t^2 + 6t - 18$ است.

الف) شتاب متحرک و سرعت اولیه چقدر است؟

ب) سرعت متوسط متحرک در بازهٔ $t_1 = 0$ و $t_2 = 2$ چه قدر است؟

۴۲- مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت $2m/s^2$ روی محور x حرکت می کند. اگر فاصلهٔ بین دو نقطهٔ A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطهٔ O سرعتش صفر باشد، فاصلهٔ OA چند متر است؟



۱) ۱۸ ۲) ۳۶

۳) ۴۵ ۴) ۷۲

۴۳- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است و در مبدأ زمان، با سرعت $v = +3\frac{m}{s}$ از مکان $x = +4m$ می گذرد. اگر متحرک در لحظه ی $t = 4s$ در جهت مثبت محور x در بیشترین فاصله ی خود از مبدأ باشد. در لحظه ی $t = 8s$ در چند متری مبدأ خواهد بود؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

hesam_khodabandelo

۴۴- متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $a = 4\frac{m}{s^2}$ و سرعت اولیهٔ $v_0 = 6\frac{m}{s}$ حرکت می کند. سرعت متوسط متحرک در دو ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۴۵- متحرکی در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت فاصلهٔ ۸۰ متری از A تا B را در مدت ۸ ثانیه طی می کند و در لحظهٔ رسیدن به نقطهٔ B سرعتش به $15\frac{m}{s}$ میرسد. شتاب متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) $\frac{5}{4}$

۴۶- اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $72\frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در ۵۲ متری خود می بیند و ترمز می کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $4\frac{m}{s^2}$ کند می شود. اگر زمان واکنش راننده ۰/۵ ثانیه باشد، اتومبیل:

۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می شود.

۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می شود.

۳) با تندی (سرعت) $8\frac{m}{s}$ به مانع برخورد می کند.

۴) با تندی (سرعت) $4\sqrt{5}\frac{m}{s}$ به مانع برخورد می کند.

نکات فرمولی

۱) $\bar{V}=\boxed{\frac{V+V_0}{2}}$

۲) $\bar{V}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{\frac{1}{2}at^2+V_0t}{t}\rightarrow \bar{V}=\frac{1}{2}at+V_0$

۳) ترمز $\begin{cases}\boxed{x_s=\frac{V_0^2}{2a}}\\ \boxed{t_s=\frac{V_0}{a}}\end{cases}$

۴) جابجایی n ثانیه آخر منجر به توقف $\boxed{\Delta x=\frac{1}{2}an^2}$

۵) جابجایی در ثانیه n ام $\boxed{\Delta x=\frac{1}{2}a(2n-1)+V_0}$

۶) اگر $V_0=0$ $\boxed{\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}=\left(\frac{t_2}{t_0}\right)^2}$

۷) $V_0=0$ $\Delta x_1=\Delta x_2$ $\boxed{\frac{a_2}{a_1}=\left(\frac{t_1}{t_3}\right)^2}$

نکات کاربردی

۱) اگر $V_0=0$

t ثانیه اول	t ثانیه دوم	t ثانیه سوم	t ثانیه چهارم	t ثانیه پنجم
α	3α	5α	7α	9α

۲) اگر $V_0\neq 0$

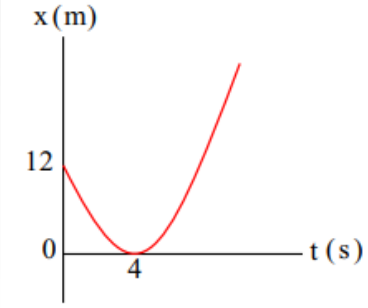
t ثانیه اول	t ثانیه دوم	t ثانیه سوم
Δx	$\underbrace{\Delta x\mp at^2}_{t}$	$\underbrace{\Delta x\mp 2at^2}_{t}$

قدر نسبت جابجایی برابر at^2 است.

hesam_khodabandelo

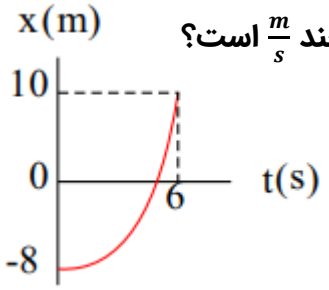
تحلیل x-t

۴۷- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظهٔ $t = 8s$ چند متر بر ثانیه است؟



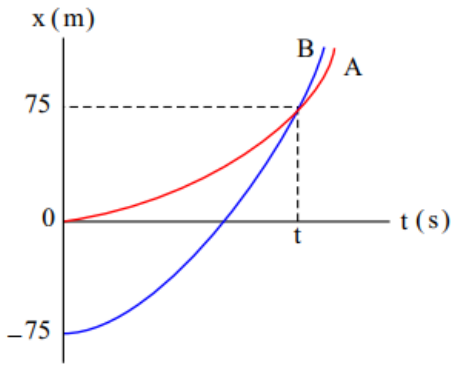
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۴۸- نمودارمکان - زمان متحرکی که باشتاب ثابت روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است. سرعت متحرک در لحظه ای که متحرک از مبدا مکان عبور کرده است چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) ۰ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

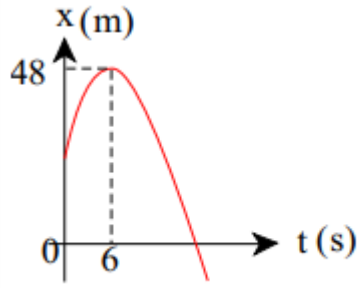
۴۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که همزمان از حال سکون به حرکت درآمده اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر $1/5m/s^2$ باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه ای که از A سبقت می گیرد، کدام است؟



۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\frac{10}{3}$

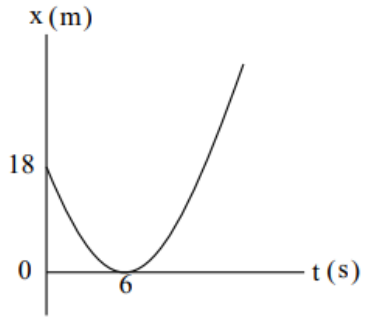
hesam_khodabandelo

۵۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر، به صورت سهمی است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در بازه ی زمانی $t = 3s$ و $t = 9s$ برابر ۱۲ متر باشد، جابجایی متحرک در این بازه چند متر است؟



۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۵۱- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



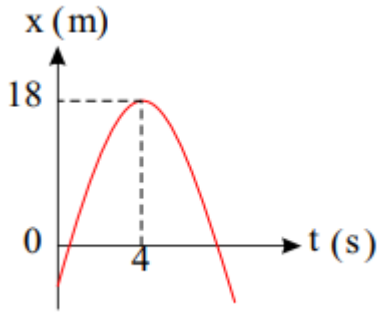
۱) ۳

۲) ۱

۳) -۱

۴) -۳

۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. چند ثانیه پس از لحظه ی $t = 0$ بزرگی سرعت متحرک برابر بزرگی سرعت اولیه می شود؟



۱) ۶ ۲) ۷

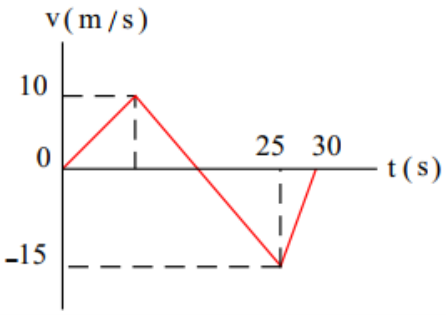
۳) ۸ ۴) ۹

hesam_khodabandelo

تحلیل v-t

نکته

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه جا میشود، چند متر بر ثانیه است؟



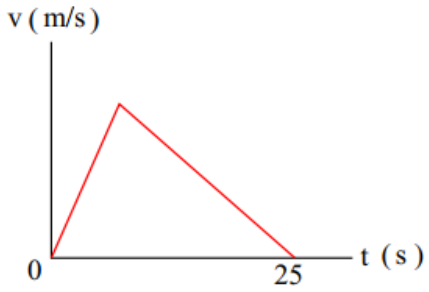
۱) ۲/۵

۲) ۷/۵

۳) ۱۰/۵

۴) ۱۲/۵

۵۴- نمودار سرعت-زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر $10\ m/s$ باشد، بیشینهٔ سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۰

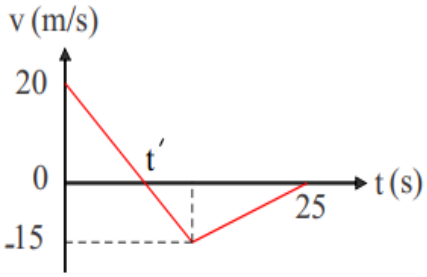
۲) ۲۵

۳) ۴۰

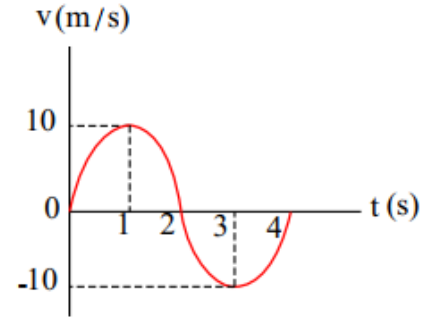
۴) ۵۰

hesam_khodabandelo

۵۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که حرکت متحرک خلاف جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟ ۱) صفر ۲) ۲/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

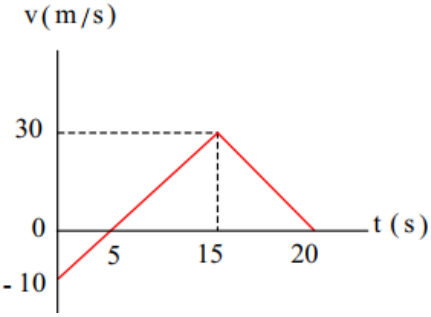


۵۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط و سرعت متوسط در بازه ی زمانی ۱ تا ۳ ثانیه به ترتیب از راست به چپ برابر است با: ۱) $0\ ,0$ ۲) $0\ ,-10\frac{m}{s^2}$ ۳) $-10\frac{m}{s}\ ,0$ ۴) $10\frac{m}{s}\ ,-10\frac{m}{s^2}$



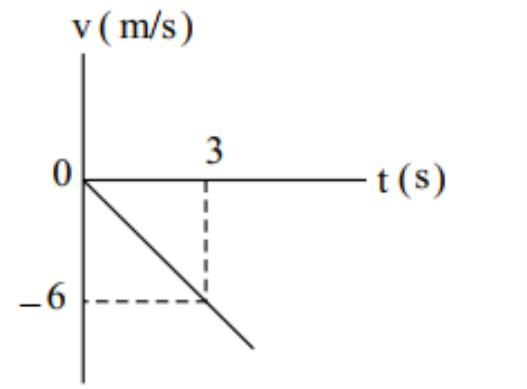
۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط آن در مدت ۲۰ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵



hesam_khodabandelo

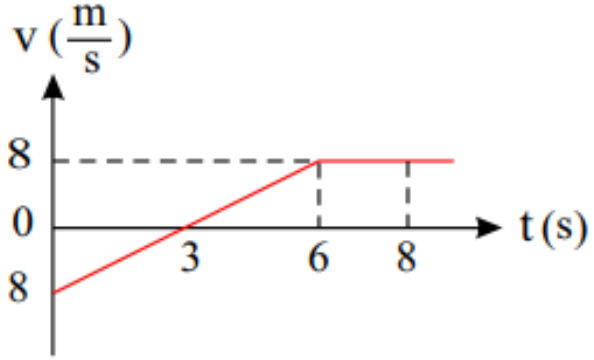
۵۸- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیهٔ اول پیموده است، چند متر است؟



۱) ۱۰ ۲) ۲۱

۳) ۲۵ ۴) ۲۹

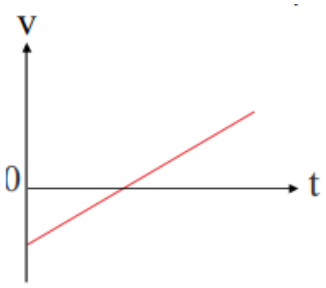
۵۹- نمودار سرعت - زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط جسم در مدت ۸ ثانیه ی نشان داده شده چند متر بر ثانیه است؟

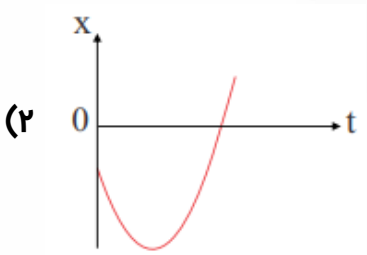


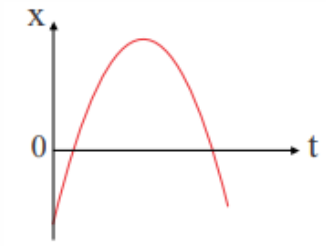
۱) ۲ ۲) ۳

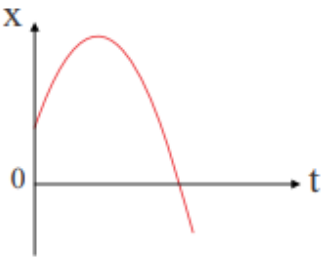
۳) ۴ ۴) ۵

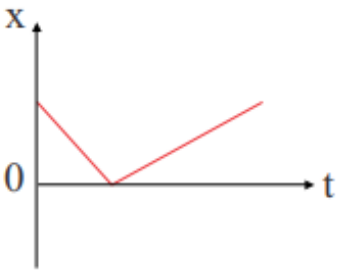
۶۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. نمودار مکان - زمان آن به کدام صورت می تواند باشد؟ (منحنی های رسم شده در گزینه های ۱، ۲ و ۳ قسمتی از یک سهمی هستند.)



۱) 

۲) 

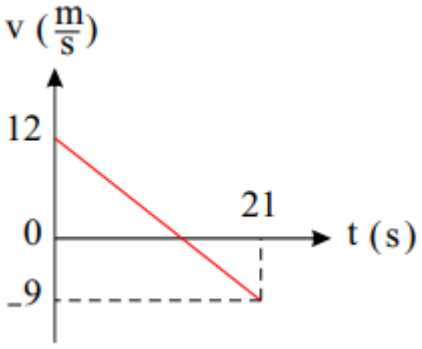
۳) 

۴) 

۶۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی جابجایی متحرک در فاصله ی زمانی $t = 6$ تا $t = 12s$ چند متر است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸

۳) ۲۲/۵ ۴) ۳۲/۵



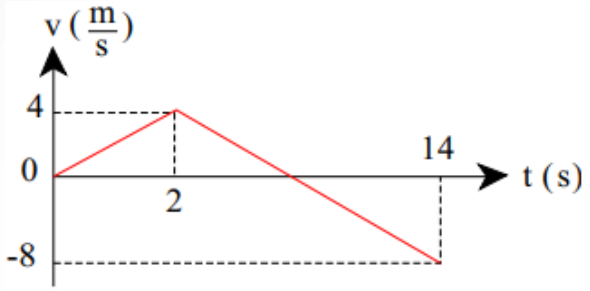
hesam_khodabandelo

۶۲- متحرکی روی محور x حرکت می کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل روبه رو است.

متحرک در ۱۴ ثانیه ی اول حرکت، چند ثانیه در سوی مخالف محور x حرکت کرده است؟

۱) ۴ ۲) ۶

۳) ۱۲ ۴) ۸



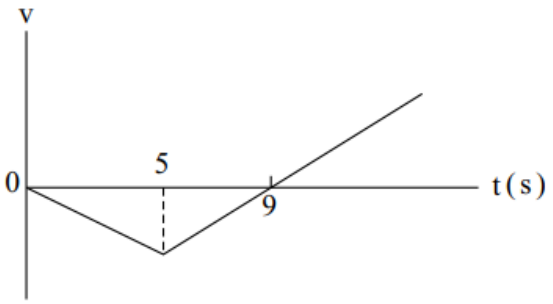
۶۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظهٔ $t = 0$، در مکان $x = 0$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می کند؟

۱) ۱۵

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰



تحلیل a-t

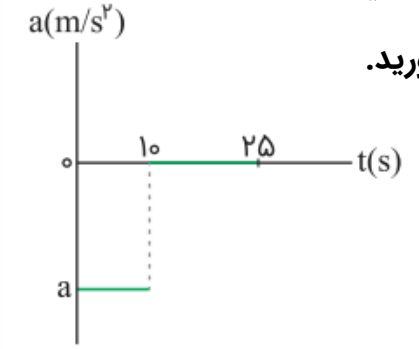
نکته

نکته

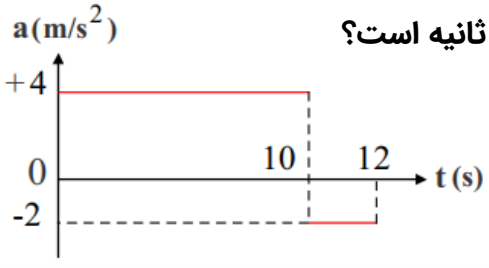
۶۴- شکل زیر نمودار -شتاب زمان یک ماشین را نشان می دهد که در امتداد محور x حرکت می کند. اگر سرعت اولیهٔ ماشین $40\ m/s$ و سرعت آن در $t = 10s$ برابر $20m/s$ باشد:

الف) شتاب حرکت این ماشین را در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت محاسبه کنید.

ب) جابه جایی ماشین در بازهٔ زمانی $10s$ تا $25s$ را به دست آورید.



۶۵- نمودارشتاب - زمان متحرکی که سرعتش در مبداء زمان $+5\frac{m}{s}$ است، به صورت شکل زیر می باشد، سرعت متوسط متحرک در این ۱۲ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟

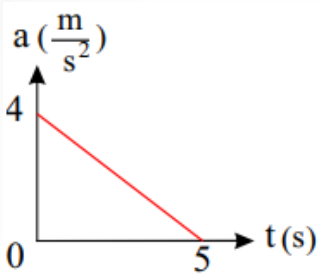


۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۴

۳) ۲۷ ۴) ۲۸

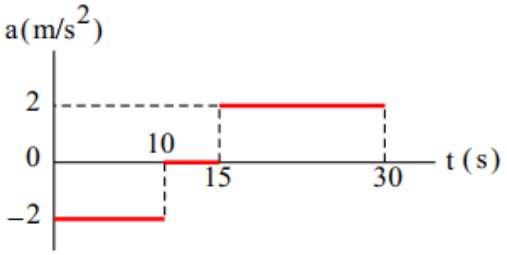
hesam_khodabandelo

۶۶- متحرکی با سرعت اولیه ی $-6\frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم به حرکت در می آید و نمودار شتاب - زمان آن به صورت مقابل است. حرکت این متحرک در فاصله ی زمانی نشان داده شده چگونه است؟



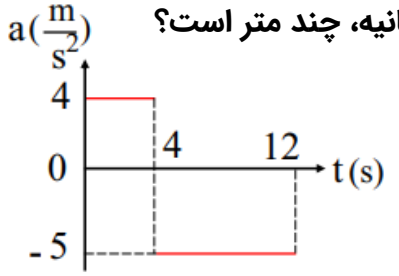
۱) پیوسته کند شونده
۲) پیوسته تند شونده
۳) تند شونده و سپس کند شونده
۴) کند شونده و سپس تند شونده

۶۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیهٔ $30\,m/s$ در جهت محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 30s$ چند متر بر ثانیه است؟



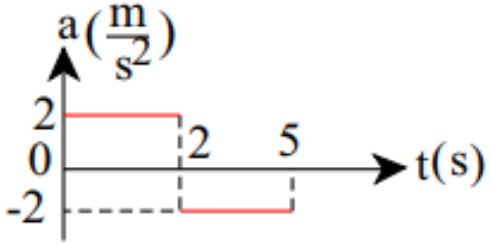
۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۲۱/۲۵
۴) ۴۲/۵

۶۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مبدأ زمان با سرعت ۴ متر بر ثانیه از مبدأ مکان می گذرد، مطابق شکل است مسافت طی شده در بازه ی زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، چند متر است؟



۱) ۴۸
۲) ۹۶
۳) ۱۲۸
۴) ۱۶۰

۶۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در این مدت $6/4 m/s$ باشد، سرعت اولیه ی آن چند متر بر ثانیه است؟



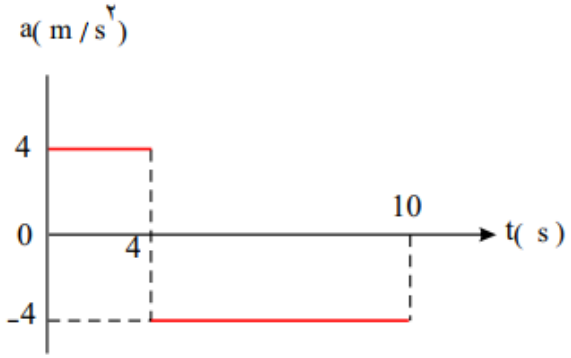
۱) ۴

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۸

۷۰- نمودار شتاب – زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر جابه جایی متحرک در این ۱۰ ثانیه ۱۵۶ متر باشد، سرعت اولیه ی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۰

۲) ۱۵

۳) ۱۰

۴) ۵

hesam_khodabandelo

مسافت- تند شونده- کندشونده

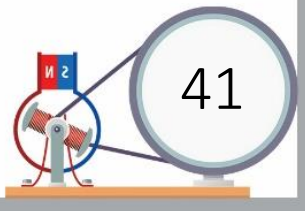
نکته

نکته

۷۱- متحرکی روی محور x حرکت می کند و معادله ی مکان - زمان آن در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t - 40$ است. مسافتی که این متحرک در بازه ی زمانی صفر تا $t = 5s$ طی می کند، چند متر است؟ ۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۴ ۴) ۲۶

۷۲- معادلهٔ مکان – زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصلهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$، مسافتی که متحرک طی می کند، چند برابر اندازهٔ جابه جایی آن است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۱/۶ ۴) ۲



hesam_khodabandelo

۷۳- معادلهٔ سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -2t + 4$ است. بزرگی جابجایی متحرک در ۲ ثانیهٔ سوم چند متر است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۷۴- معادلهٔ سرعت متحرکی در SI به صورت $v = 2t + 4$ است. مسافتی که متحرک در ثانیه ی چهارم حرکت طی می کند چند متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۷۵- معادلهٔ مکان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = -5t^2 + 5t + 12$ است. در مورد جهت حرکت و نوع آن کدام مطلب درست است؟

۱) همواره در جهت محور و کندشونده ۲) ابتدا در جهت محور و کندشونده

۳) ابتدا در خلاف جهت محور و کند شونده ۴) همواره در خلاف جهت محور و کندشونده

hesam_khodabandelo

۷۶- معادله‌ی حرکت متحرکی که روی محور xها حرکت می کند در SI به صورت $x = -t^2 + 6t +$ 20 است. در کدام فاصله ی زمانی، این حرکت کند شونده است؟

۱) $t < 3$ ۲) $t < 4$ ۳) $6 < t$ ۴) $3 < t < 6$

۷۷- معادلهٔ مکان متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + 4t + 20$ است. حرکت آن از $t = 0$ تا $t = 8s$ چگونه است؟

۱) ابتدا کند شونده سپس تندشونده ۲) ابتدا تند شونده سپس کند شونده

۳) پیوسته تند شونده ۴) پیوسته کندشونده

ترکیبی

۷۸- متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیهٔ v_0 در ۲ ثانیهٔ اول حرکت خود، ۱۳ متر ، و در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت خود ۲۵ متر را طی می کند . شتاب حرکت در SI کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۵

۷۹- در یک مسیر مستقیم اتومبیلی با سرعت ثابت $20\frac{m}{s}$ در حرکت است. از ۳۶ متر جلوتر اتومبیل دیگری با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ از حال سکون در همان جهت به راه می افتد در این حرکت اتومبیل ها دوبار از هم سبقت می گیرند. فاصله ی زمانی این دو سبقت چند ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۱۰ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۸۰- اتومبیلی با سرعت $90km/h$ در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصله ی ۸۰ متری خود می بیند و ترمز می کند. اگر زمان تأخیر در واکنش راننده $0/4s$ باشد و اندازه ی شتاب کند شدن اتومبیل در حین ترمز $5m/s^2$ باشد، اتومبیل:

۱) در ۷/۵ متری مانع می ایستد. ۲) به مانع برخورد می کند.

۳) در فاصله ی ۱۰ متری مانع می ایستد. ۴) در لحظه ی رسیدن به مانع متوقف می شود.

hesam_khodabandelo

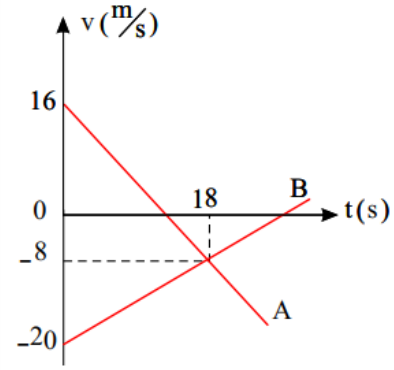
۸۱- اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت $108\frac{km}{h}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله $165m$، با شتاب ثابت $3\frac{m}{s^2}$ ترمز می کند و درست جلو مانع می ایستد. اگر زمان واکنش راننده t_1 و زمانی که حرکت اتومبیل کند شونده بوده t_2 باشد، $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۸۲- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -4\vec{i}$ روی محور x حرکت می کند. اگر جابه جایی متحرک در ثانیهٔ سوم حرکت برابر صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازهٔ $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ ، چند متر است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۸۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A , B که روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در مدتی که متحرک A در جهت محور xحرکت کرده است، بزرگی جابه جایی متحرک B، چند متر است؟



۱) ۱۸۶
۲) ۱۹۲
۳) ۲۰۰
۴) ۲۲۸

hesam_khodabandelo

۸۴- دو متحرک A و B از یک نقطه بدون سرعت اولیه در یک مسیر مستقیم شروع به حرکت می کنند. اگر شتاب متحرک A ، ۴ برابر شتاب متحرک B باشد، در یک جابه جایی مساوی سرعت متوسط متحرک A چند برابر سرعت متوسط متحرک B است؟

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{2}$ ۴) ۴

۸۵- دو متحرک روی خط راست با شتاب های ثابت a و $a + 1/5\frac{m}{s^2}$ از یک نقطه شروع به حرکت می کنند و بعد از مدت t، سرعت آن ها به ترتیب $10\frac{m}{s}$ و $22\frac{m}{s}$ می شود. t چند ثانیه است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

hesam_khodabandelo

E=mc²

hesam_khodabandelo

فصل دوم

فیزیک دوازدهم

دینامیک

قوانین نیوتن

۱- قانون اول نیوتن :

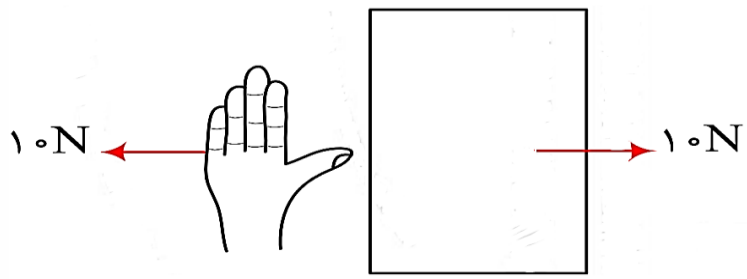
$$F_{NET}=0 \begin{cases} \text{ساکن می‌ماند} \rightarrow \text{۱ ساکن} \\ \text{حرکت یکنواخت انجام می‌شود} \rightarrow \text{۲ حرکت} \end{cases}$$

۲- قانون دوم نیوتن :

$$a \xrightarrow[\text{عکس}]{\text{مستقیم}} F \longrightarrow a=\frac{F}{m} \longrightarrow \boxed{F_{NET}=ma}$$

۳- قانون سوم نیوتن :

هر عملی (کنشی) را عکس العملی (واکنشی) است برابر با آن ولی در خلاف جهت آن. برآیند وجود ندارد چون به دو جسم مختلف وارد می شوند.

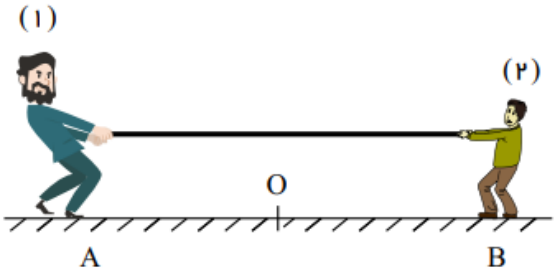


hesam_khodabandelo

پدیده لختی (اینرسی)

هر جسم تمایل دارد حالت اولیه خودش را حفظ کند و این پدیده بیان دیگر از قانون اول نیوتن است.

۱- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{2}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطهٔ O قرار داشته باشند و توسط طنابی هر یک دیگری را به سمت خود بکشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



۱) در نقطهٔ O به یکدیگر می‌رسند.

۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.

۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.

۴) m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

۲- به جسمی به جرم $5kg$ که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است، نیروی افقی $F = 2N$ وارد می‌شود. کار این نیرو در ثانیهٔ دوم چند ژول است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۱/۸ ۴) ۲/۴

hesam_khodabandelo

۳- به یک جسم ۲ کیلوگرمی هم زمان چهار نیرو به اندازه‌های ۸، ۱۰، ۱۵،۲۰ نیوتونی وارد می‌شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد. اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتنی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۴- در شکل روبه‌رو، بار اول نخ را به آرامی پایین می‌کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می‌دهیم تا یکی از نخ‌ها پاره شود، بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می‌کنیم که نخ را بصورت ضربه‌ای در یک لحظه به پایین می‌کشیم تا یکی از نخ‌های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟

۱) در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می‌شود.

۲) در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود.

۳) در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه

۴) در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه

۵- اگر نیروهای وارد بر جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برآیندشان صفر باشد):

۱) سرعت جسم ثابت می‌ماند.

۲) حرکت جسم با شتاب ثابت تند شونده خواهد بود.

۳) مسیر حرکت جسم ممکن است دایره‌ای یا سهمی باشد.

۴) سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

hesam_khodabandelo

۶- جسمی به جرم $5kg$ تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}$ و $\vec{F}_3$ قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ را پیدا کرده است. اندازه‌ی نیروی کدام است؟ (همه اندازه‌ها در SI است.)

۱) ۴ ۲) ۲۰ ۳) ۴۸ ۴) ۲۸

۷- نیروی $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ به جسم ۱/۵ کیلوگرمی اثر می‌کنند و معادله‌ی شتاب حاصل در SI به صورت $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$ می‌شود. $\vec{F}_2$ کدام است؟

۱) $\vec{i} + \vec{j}$ ۲) $\vec{i} - \vec{j}$ ۳) $5\vec{i} - \vec{j}$ ۴) $5\vec{i} + \vec{j}$

۸- سه نیرو، هم زمان بر وزنه‌ای به جرم $5kg$ اثر می‌کنند. اگر بردار نیروها در SI به صورت $\vec{F}_1 = 20\vec{i} - 50\vec{j}$، $\vec{F}_2 = 10\vec{i} + 20\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = -10\vec{j}$ باشند، بزرگی شتاب حاصل از این نیروها چند متر بر مربع ثانیه خواهد شد؟

۱) ۵ ۲) $5\sqrt{2}$ ۳) ۱۰ ۴) $10\sqrt{2}$

۹- فرض کنید بر جسمی به جرم ۰/۵ دو نیروی $\vec{F}_2 = -2\vec{F}_1$ و $\vec{F}_1 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ اثر می‌کند بزرگی شتاب حرکت این جسم چقدر است؟ (تمام مقادیر در SI هستند.)

۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

۱۰- فقط دو نیروی $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 6\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ بر ذره‌ای وارد می‌شوند و این ذره با سرعت ثابت $\vec{V} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ حرکت می‌کند. در این حالت نیروی $\vec{F}_2$ کدام است؟ (یکاها در SI است.)

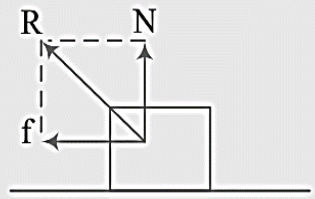
۱) $\vec{i} + 2\vec{j}$ ۲) $-\vec{i} - 2\vec{j}$ ۳) $2\vec{i} - 6\vec{j}$ ۴) $-2\vec{i} + 6\vec{j}$

hesam_khodabandelo

نیروی عکس المعل سطح

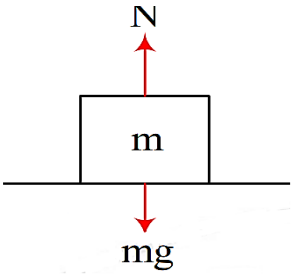
۱- نیروی عکس العمل عمودی سطح

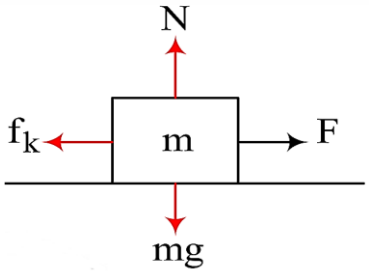
۲- نیروی عکس العمل افقی سطح

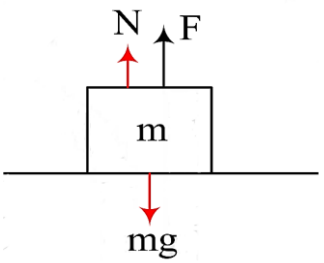


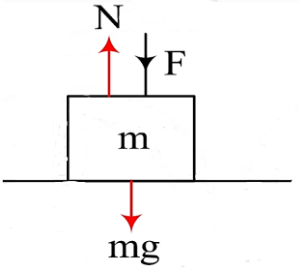
عکس العمل سطح: $R = \sqrt{N^2 + f_{s,k}^2}$

۱- عکس العمل عمودی سطح



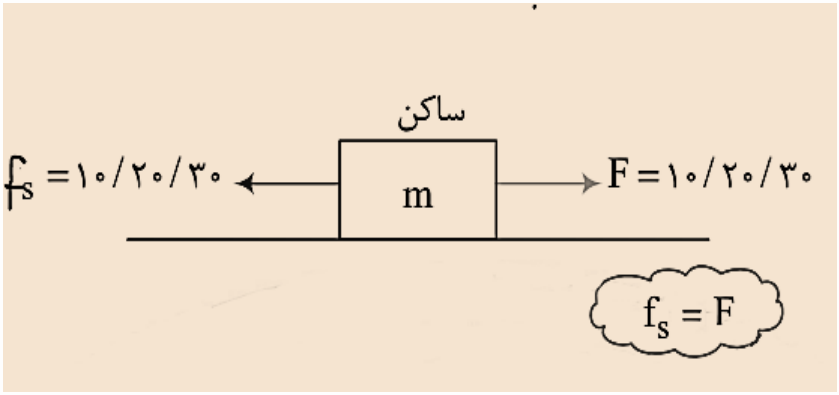


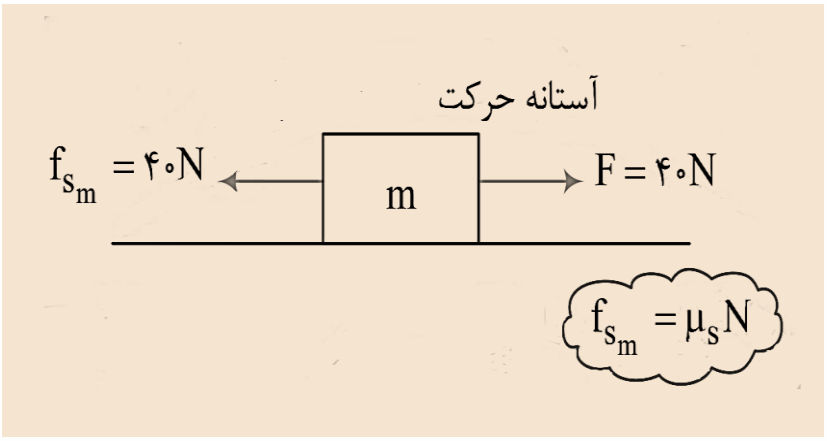




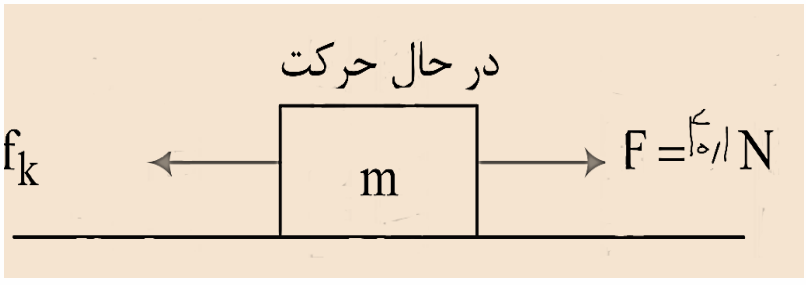
۲-عکس العمل افقی سطح(اصطکاک)

اصطکاک ایستایی f_s :





اصطکاک جنبشی f_k :



$$f_k = \mu_k N$$

hesam_khodabandelo

جسمی به جرم ۴kg روی سطح افقی قرار دارد اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی آن به ترتیب ۰/۸ و۰/۳ باشد:

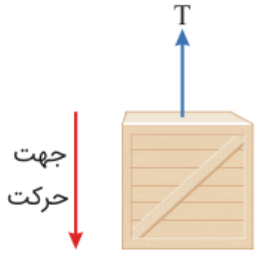
الف) اگر به این جسم نیروی ۳۰ نیوتن وارد شود مطلوب است نوع و مقدار اصطکاک؟

ب) اگر به این جسم نیروی ۳۳ نیوتن وارد شود مطلوب است نوع و مقدار اصطکاک؟

ج) اندازه شتاب حرکت را بدست آورید.

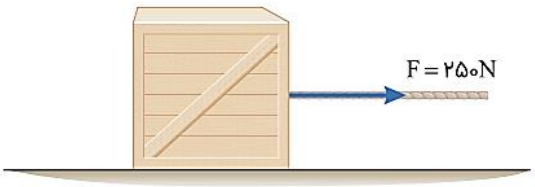
۱۱- در شکل زیر نیروی $F = 50N$ به جسمی به جرم $10kg$ وارد می‌شود. اگر جسم در آستانه حرکت قرار داشته باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح را محاسبه کنید. $(g = 10N/kg$

۱۲- جعبه‌ای به جرم $40kg$ مطابق شکل زیر، با شتاب ثابت رو به پایین $2m/s^2$ حرکت می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم $100N$ باشد، نیروی کشش طناب را حساب کنید. $(g = 10N/kg)$



hesam_khodabandelo

۱۳- مطابق شکل زیر جعبهٔ ساکنی به جرم $100kg$ را با نیروی ثابت افقی می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح ۰/۴ باشد، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می‌ماند یا شروع به حرکت می‌کند؟$(g = 10m/s^2)$



۱۴- جسمی به جرم $6kg$ روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر به جسم نیروی افقی $24N$ وارد کنیم، شتاب حرکت $3m/s^2$ می‌شود. ضریب اصطکاک لغزشی بین سطح و جسم کدام است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۲۵ ۴) ۰/۵

۱۵- شخصی روی سطح افقی، یک صندوق را به سمت غرب هُل می‌دهد. در این عمل، نیروهای اصطکاک وارد به شخص و صندوق، به ترتیب، هر یک به کدام جهت است؟

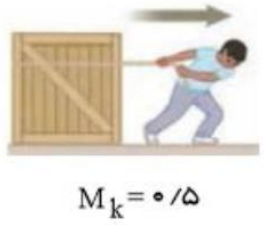
۱) غرب و شرق ۲) هر دو غرب ۳) شرق و غرب ۴) هر دو شرق

hesam_khodabandelo

۱۶- صندوقی به جرم $50kg$ روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی ۲۵۰ نیوتون در راستای افقی هُل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به ۳۵۰ نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ $(g = 10m/s^2)$

۱) ۰/۷ و ۲۵۰ ۲) ۰/۵ و ۲۵۰ ۳) ۰/۷ و ۳۵۰ ۴) ۰/۵ و ۳۵۰

۱۷- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی $550N$ جعبه‌ای به جرم $100kg$ را از حال سکون به حرکت در می‌آورد و پس از $4s$ طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



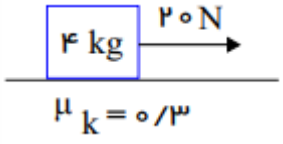
۱) ۲/۲

۲) ۲/۴

۳) ۴/۲

۴) ۴/۴

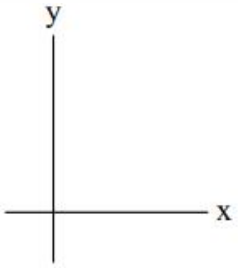
۱۸- در شکل مقابل، جسم از حال سکون، در مسیر افقی و در لحظه‌ی $t = 0$ تحت نیروی ثابت به حرکت در می‌آید و بعد از ۳ ثانیه نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا لحظه‌ی ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

hesam_khodabandelo

۱۹- مطابق شکل زیر، شخصی جعبهٔ ساکنی به جرم $50kg$ را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = (250N)\vec{i}$ می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب ۰/۶ و ۰/۳ باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) $(-500N)\vec{j}$

۲) $(500N)\vec{j}$

۳) $(-250N)\vec{i} + (500N)\vec{j}$

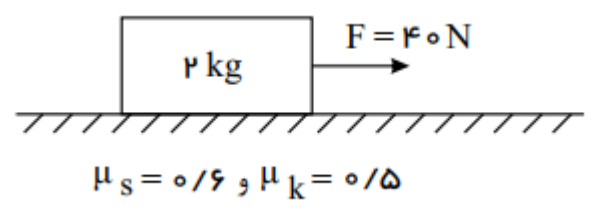
۴) $(250N)\vec{i} + (-500N)\vec{j}$

۲۰- جسمی به جرم $4kg$ روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu k = 0/25$ قرار دارد. جسم را با نیروی افقی ۴۰ نیوتون می‌کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می‌کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم، بدون اینکه سرعت جسم کاهش یابد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۳۰ ۴) ۲۰

hesam_khodabandelo

۲۱- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. ۵ ثانیه پس از وارد شدن نیروی F مقدار این نیرو ۳۰ نیوتون کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ $(g = 10m/s^2)$



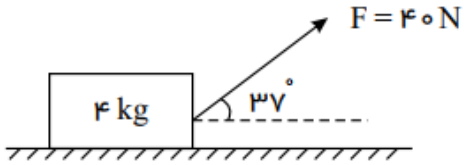
۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.

۲) حرکت جسم با شتاب $1\ m/s^2$ کند می‌شود.

۳) حرکت جسم با شتاب $3\ m/s^2$ کند می‌شود.

۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

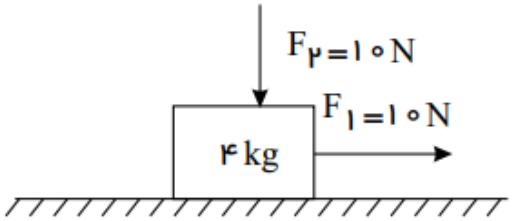
۲۲- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح افقی نیروی $F = 40N$ وارد می‌شود و پس از طی مسافت ۱/۶ متر سرعتش از صفر به $4m/s$ می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ $(cos37° = 0/8)$



۱) ۴ ۲) ۱۲

۳) ۲۰ ۴) ۳۲

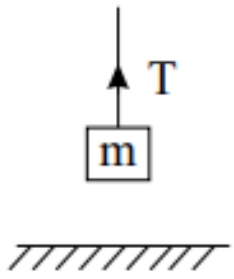
۲۳- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویهٔ θ_1 را با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویهٔ θ_2 را با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



۱) $\theta_2 = \theta_1 < 90°$ ۲) $\theta_2 = \theta_1 = 90°$

۳) $\theta_2 < \theta_1$ ۴) $\theta_2 > \theta_1$

۲۴- اگر در شکل مقابل اندازه‌ی نیروی کشش نخ $\frac{1}{3}$ وزن جسم باشد، شتاب حرکت جسم چند برابر شتاب گرانش است؟



۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{3}{2}$

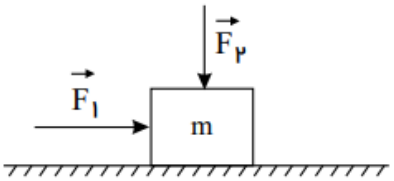
hesam_khodabandelo

۲۵- وزنه‌ای به جرم $2kg$ را با طناب سبکی با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تند شونده روبه بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می‌شود؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۱۴ ۲) ۷ ۳) ۴ ۴) ۲

۲۶- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هر یک ۲ برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟

۱) $2 < k < 3$ ۲) $1 < k < 2$ ۳) $k = 2$ ۴) $k = 1$



۲۷- اتومبیلی در مسیر افقی با سرعت $54\frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ترمز می‌کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جاده و لاستیک اتومبیل ۰/۲ باشد، اتومبیل تقریباً پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۵۶ ۲) ۶۲ ۳) ۱۱۲ ۴) جرم اتومبیل باید معین باشد.

۲۸- دو وزنه‌ی A و B با سرعت اولیه‌ی یکسان، مماس بر یک سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر جرم وزنه A نصف جرم وزنه‌ی B و ضریب اصطکاک آن ۲ برابر ضریب اصطکاک وزنه‌ی B باشد، مسافتی که وزنه A طی می‌کند تا بایستد، چند برابر مسافتی است که وزنه‌ی B طی می‌کند تا بایستد؟

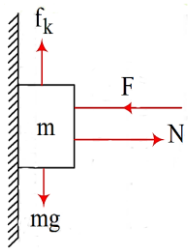
۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۲۹- صندوقی در کف کامیونی قرار دارد و کامیون با سرعت $15\frac{m}{s}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است و ضریب اصطکاک ایستایی صندوق با کف کامیون ۰/۲۵ است. این کامیون پس از ترمز مناسب، کوتاه‌ترین فاصله‌ای که می‌تواند طی کند و متوقف شود، بدون اینکه صندوق بلغزد چند متر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

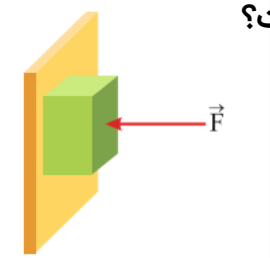
۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۴۵

hesam_khodabandelo

حرکت عمودی



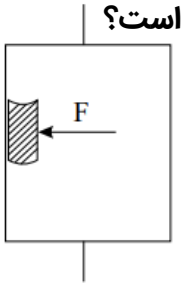
۳۰- مانند شکل زیر، جسمی را با نیروی عمودی $\vec{F}$ به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. توضیح دهید؛ تأثیر افزایش نیروی $\vec{F}$ بر هر یک از کمیت‌های زیر چگونه است؟



الف) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم :

ب) اندازه نیروی عمودی سطح :

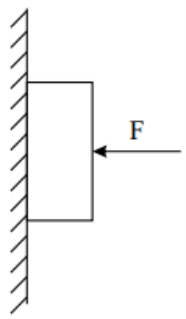
۳۱- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم $2kg$ را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32N$به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۲ ۲) ۲۴ ۳) ۳۲ ۴) ۴۰

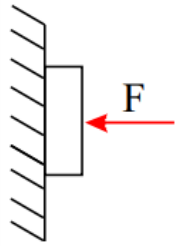
hesam_khodabandelo

۳۲- مطابق شکل زیر، جسمی به وزن $20N$ توسط نیروی افقی $F = 60N$ به حال سکون بر دیوارهٔ قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب ۰/۶ و ۰/۳ است. در این حالت نیرویی به بزرگی $10N$ موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟



۱) ۳۰ ۲) ۳۶ ۳) $30\sqrt{3}$ ۴) $30\sqrt{5}$

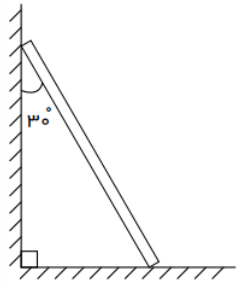
۳۳- در شکل زیر، جسم با نیروی افقی F_1 در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و با نیروی افقی F_2 با سرعت ثابت به طرف پایین می‌لغزد. اگر نیروی اصطکاک در این دو حالت به ترتیب f_1 و f_2 باشد، کدام مورد درست است؟ $(\mu_s > \mu_k)$



۱) $f_1 > f_2 , F_1 > F_2$ ۲) $f_1 > f_2 , F_1 = F_2$

۳) $f_1 = f_2 , F_1 < F_2$ ۴) $f_1 = f_2 , F_1 = F_2$

۳۴- نردبانی همگن به جرم $40kg$ مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، $300N$ باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10N/kg)$

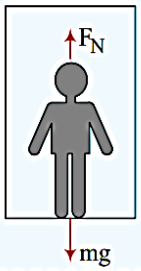


۱) ۴۰۰
۲) ۵۰۰
۳) ۶۰۰
۴) $250\sqrt{3}$

hesam_khodabandelo

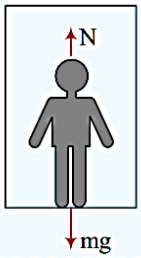
آسانسور

- **احساس سنگینی:** تند شونده رو به بالا – کند شونده رو به پایین



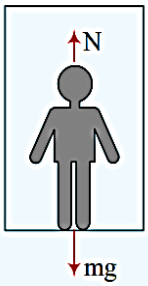
$$N = mg + ma$$

- **احساس سبکی:** تند شونده رو به پایین – کند شونده رو به بالا



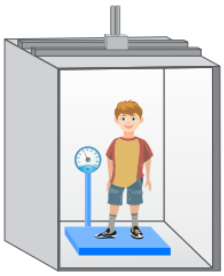
$$N = mg - ma$$

- **احساس عادی:** با سرعت ثابت بین طبقات حرکت می‌کند



$$N = mg$$

۳۵- شخصی به جرم $50kg$ درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب رو به پایین $2m/s^2$ دارد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟$(g = 10m/s^2)$



۳۶- شخصی به وزن $600N$ درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد $480N$ را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام جهت است؟

$(g = 10\frac{m}{s^2})$ ۱) ۲، پایین ۲) ۲ ، بالا ۳) $\frac{1}{2}$، پایین ۴) $\frac{1}{2}$، بالا

۳۷- شخصی به جرم $80kg$ درون آسانسوری قرار دارد. در لحظه‌ای که آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ تند شونده و رو به پایین حرکت می‌کند، نیرویی که از طرف شخص به آسانسور وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۹۶۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۶۴۰

hesam_khodabandelo

۳۸- وزنه‌ای توسط یک نیروسنج از سقف یک آسانسور آویزان است. در حالت اول آسانسور با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تند شونده بالا می‌رود و نیروسنج F_1 را نشان می‌دهد. در حالت دوم آسانسور با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تند شونده پایین می‌رود و نیروسنج نیروی F_2 را نشان می‌دهد. نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ چقدر است؟ $(g = 10\frac{n}{kg})$

۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۳۹- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا

۲) الزاماً تند شونده به طرف پایین

۳) تند شونده به طرف بالا یا کند شونده به طرف پایین

۴) کند شونده به طرف بالا یا تند شونده به طرف پایین

۴۰- جسمی به جرم $5kg$ کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه بالای $2m/s^2$ به سمت بالا می‌رود. نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب $2m/s^2$ رو به پایین به سمت پایین می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N و N' چند نیوتون است؟ $(g = \frac{10m}{s^2})$

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

hesam_khodabandelo

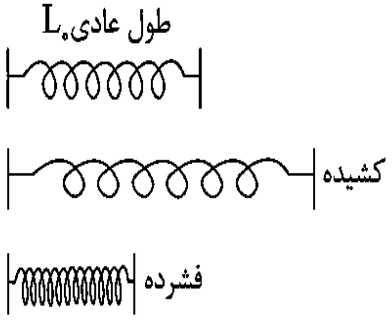
نیروی فنر

تغییرات طول فنر (m)

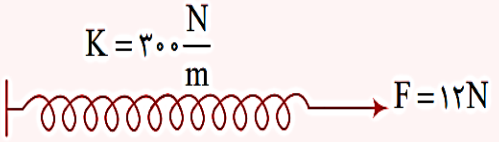
$F = -K\Delta L$

ثابت فنر (ضریب سختی فنر) $\frac{n}{M}$

$F = -kx$

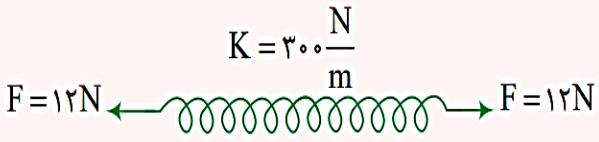


توجه



$F = K\Delta L$

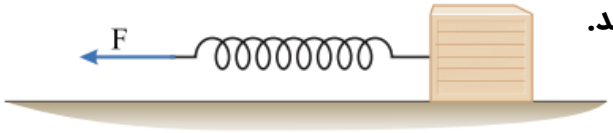
$۱۲ = ۳۰۰\Delta L \rightarrow \boxed{\Delta L = ۴cm}$



$F = K\Delta L$

$۱۲ = ۳۰۰\Delta L \rightarrow \boxed{\Delta L = ۴cm}$

۴۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2kg$ به کمک فنری با ثابت $100N/m$ روی یک سطح افقی، با شتاب ثابت $0/5m/s^2$ به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر طول فنر $6cm$ افزایش یابد، نوع و اندازهٔ نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را تعیین کنید.



hesam_khodabandelo

۴۲- فنری با ثابت $20N/cm$ از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم $2kg$ از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با شتاب ثابت $2m/s^2$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتیمتر است؟$(g = 10N/kg)$

۴۳- وزنه‌ای به جرم $2kg$ را به انتهای فنری به طول $30cm$ می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب روبه بالای $2\frac{m}{s^2}$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به $42cm$ می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ به حرکت در می‌آوریم، اگر در این حالت طول فنر به $36cm$ برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟

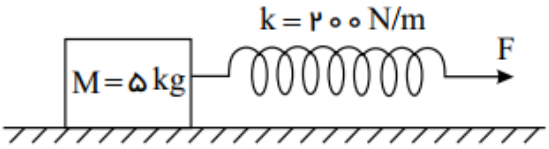
۱) ۰/۲ $(g = 10\frac{m}{s^2})$ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

۴۴- وزنه‌ای به جرم $2kg$ را به فنر سبکی به طول $40cm$ که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصلهٔ آن از کف آسانسور $140cm$ است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصلهٔ وزنه از کف آسانسور به $136cm$ می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتن بر سانتیمتر است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) $\frac{2}{3}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

hesam_khodabandelo

۴۵- جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی F با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن حرکت ۵ سانتیمتر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ $(g = 10m/s^2)$



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۲۵

۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۴۶- فنری با ثابت $50N/m$ را به وزنه‌ای به جرم $5kg$ بسته‌ایم و آن را با سرعت ثابت روی یک سطح افقی می‌کشیم اگر فنر در حالت افقی باشد و $10cm$ افزایش طول پیدا کرده باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

hesam_khodabandelo

تکانه

تکانه: $\vec{P}_{\circ}^{\pm} = m\vec{V}_{\circ}^{\pm}$

یادآوری: $\vec{F}^{\pm} = m\vec{V}^{\pm}$

تند شونده: $aV < \circ \rightarrow Fp > \circ$

کند شونده: $aV < \circ \rightarrow Fp < \circ$

تغییرات تکانه: $p = mV \xrightarrow{\Delta} \Delta p = \Delta(mV) \rightarrow \boxed{\Delta p = m\Delta V}$

نیروی متوسط: $\xrightarrow{\div(\Delta t)} \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta V}{\Delta t} = \boxed{m\bar{a} = \bar{F}}$

نیروی لحظه ای

مشتق تکانه نسبت به زمان

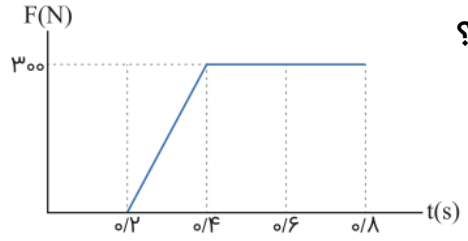
$p = ۲t^۳ - ۶t^۲ + ۵t - ۱ \qquad F = ۶t^۲ - ۱۲t + ۵$

رابطه انرژی جنبشی با تکانه

$p = mV \xrightarrow{\text{توان } ۲} p^۲ = m^۲V^۲$

$\xrightarrow{\div(۲m)} \frac{p^۲}{۲m} = \frac{m^۲V^۲}{۲m} \rightarrow \frac{p^۲}{۲m} = \frac{۱}{۲}mV^۲ = k$

۴۷- شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم بر حسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $0/2s$ تا $0/8s$ چند نیوتن است؟



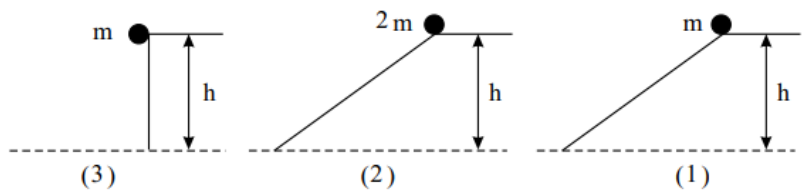
۴۸- سه گلوله مطابق شکل زیر از حال سکون و از ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آنها وارد نمی‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.

۲) بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.

۳) تکانهٔ هر سه گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین یکسان است.

۴) هر سه مورد درست است.

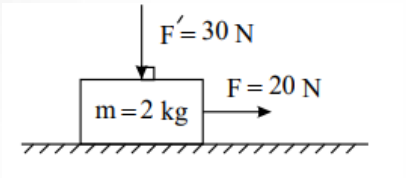


۴۹- گلوله‌ی آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L ، آویزان است. گلوله روی مسیر دایره‌ای به یک طرف کشیده می‌شود تا به ارتفاع $\frac{L}{5}$ بالاتر از وضعیت تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه‌اش در هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چقدر است؟ (کمیت‌ها در SI می‌باشند، از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و g ، شتاب گرانش است)

۱) $\frac{8}{5}M.Lg$ ۲) $\frac{2}{5}M.Lg$ ۳) $\sqrt{\frac{8}{5}M^2Lg}$ ۴) $\sqrt{\frac{2}{5}M^2Lg}$

hesam_khodabandelo

۵۰- در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی ۰/۵ و ۰/۳ باشد، تغییر تکانه جسم در مدت ۲ ثانیه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ $(g = 10N/kg)$



۱) صفر ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۲۸

۵۱- جسمی به جرم $2kg$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت $5\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F = 3N$ در جهت حرکت جسم به مدت ۴ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانه‌ی جسم چند $\frac{kg.m}{s}$ می‌شود؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۲ ۴) ۳۸

۵۲- انرژی جنبشی الکترونی $1/8ev$ است. تکانهٔ آن در SI چقدر است؟

$(m_e = 9 \times 10^{-31}kg$ و $e = 1/6 \times 10^{-19}C)$

۱) $3/6 \times 10^{-25}$ ۲) $3/6 \times 10^{-26}$ ۳) $7/2 \times 10^{-25}$ ۴) $7/2 \times 10^{-26}$

۵۳- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود. این گلوله بعد از رسیدن به زمین ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد تا سرعتش به صفر برسد. بزرگی نیروی متوسطی که در این ۰/۳ ثانیه به گلوله وارد می‌شود، چند برابر وزن گلوله است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۵۴- دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانهٔ آنها با یکدیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم B، ۵ برابر انرژی جنبشی جسم A باشد، نسبت جرم A به جرم B کدام است؟

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) ۱ ۳) $\sqrt{5}$ ۴) ۵

۵۵- بزرگی اندازه‌ی حرکت (تکانه) جسمی به جرم ۲ کیلوگرم برابر $6\frac{kgm}{s}$ است، انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

hesam_khodabandelo

۵۶- جرم جسمی $2kg$ و سرعت آن در یک مسیر مستقیم v_1 است. اگر سرعت آن به اندازه‌ی $8m/s$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴ برابر می‌شود. تکانه (اندازه‌ی حرکت) آن قبل از افزایش سرعت چند کیلوگرم متر بر ثانیه بوده است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

۵۷- جسمی به جرم ۵۰ گرم از ارتفاع ۶۰ متری رها می‌شود و در لحظه‌ای، سرعت آن به $14\frac{m}{s}$ می‌رسد و یک ثانیه پس از آن، سرعت جسم به $23\frac{m}{s}$ می‌رسد. تغییر تکانه جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{9}{20}$ ۲) $\frac{9}{10}$ ۳) $\frac{23}{20}$ ۴) $\frac{23}{10}$

۵۸- انرژی جنبشی یک دونده‌ی ۴۰ کیلوگرمی با انرژی جنبشی یک گلوله‌ی ۱۰۰ گرمی برابر است. در این حالت، بزرگی تکانه‌ی دونده چند برابر بزرگی تکانه‌ی گلوله است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۲۰

۵۹- اگر m ، v و p ، به ترتیب جرم، سرعت و تکانه‌ی یک جسم باشد، کدام رابطه نشان دهنده‌ی انرژی جنبشی آن جسم است؟

۱) $\frac{mv}{2p}$ ۲) $\frac{pv}{2m}$ ۳) $\frac{p^2}{2m}$ ۴) $\frac{mp^2}{2}$

۶۰- اگر تکانهٔ گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۲۱ ۴) ۴۲

۶۱- تکانه‌ی جسم A برابر با تکانه‌ی جسم B است. اگر جرم جسم A دو برابر جرم جسم B باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی جسم B است؟

۱) ۲ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

hesam_khodabandelo

۶۲- در یک تصادف اتومبیل، سرعت اتومبیل از $54\frac{km}{h}$ به صفر می‌رسد و زمان این حرکت کند شونده $0/3s$ است. در این تصادف، برای اینکه مسافری به جرم $60kg$ از پشتی صندلی جدا نشود (به جلو پرت نشود)، بزرگی نیروی متوسطی که کمربند ایمنی باید بر او وارد کند، تقریباً چند نیوتون است؟

۱) ۳۶۰۰ ۲) ۳۰۰۰ ۳) ۶۰۰۰ ۴) ۶۳۰۰

۶۳- اگر با ثابت ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش یابد، اندازه‌ی تکانه‌ی آن گلوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۷۵

۶۴- دو گلوله‌ی A و B تکانه‌ی یکسانی دارند. اگر جرم گلوله B ، سه برابر جرم گلوله‌ی A باشد و انرژی جنبشی گلوله A برابر $18J$ باشد، انرژی جنبشی گلوله B چند ژول است؟

۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۴۸

۶۵- جسمی به جرم $4kg$ با سرعت $10\frac{m}{s}$ در حرکت است. اگر با تغییر سرعت جسم، انرژی جنبشی آن ۹ برابر شود. بزرگی تکانه‌ی آن در SI چه قدر افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۲ ۲) ۸۰ ۳) ۳۲۰ ۴) ۳۶۰

۶۶- تکانه‌ی اتومبیلی به جرم یک تن با تکانه‌ی کامیونی به جرم پنج تن برابر است. انرژی جنبشی کامیون چند برابر انرژی جنبشی اتومبیل است؟

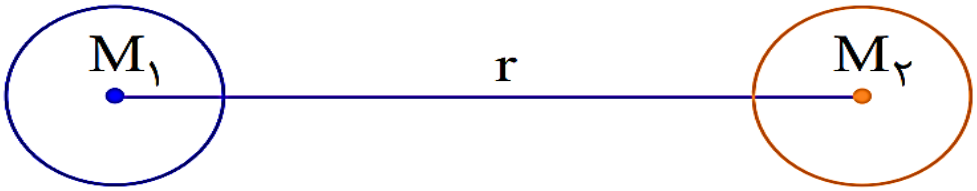
۱) ۵ ۲) ۲۵ ۳) $\frac{1}{25}$ ۴) $\frac{1}{5}$

۶۷- گلوله‌ای به جرم $200g$ در شرایط خلاء از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع ۲۰ متری زمین بر می‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین $2ms$ باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتن است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۲۵۰۰ ۴) ۵۰۰۰

hesam_khodabandelo

قانون جهانی گرانش



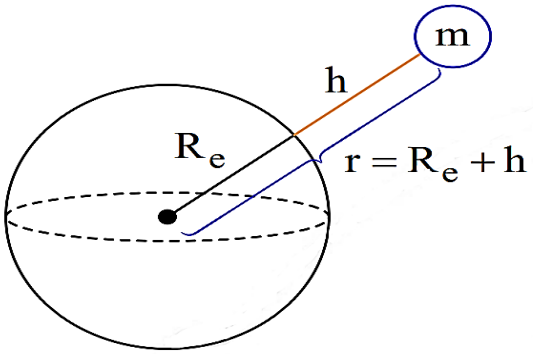
نیروی گرانش: $F=\frac{GM.M_۲}{r^۲}$

شتاب گرانش هر کره در سطح آن

وزن $F=mg$

وزن $F=\frac{GM_em}{Re^۲}$ $g_{ė}=\frac{GM_e}{Re^۲}$ $g_{ẋ}=\frac{GM_e}{Rx^۲}$

شتاب گرانش هر کره در ارتفاع h



$$G=\frac{GMe}{r^۲}$$

hesam_khodabandelo

۶۸- معادلهٔ تکانهٔ جسمی برحسب زمان در SI به صورت $P = 15t^2 + 5t$ می‌باشد. نیروی خالص (برآیند) متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 6s$ چند نیوتن است؟

۱) ۷۰ ۲) ۸۵ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۹۰

۶۹- اگر جرم جسم B، $\frac{5}{8}$ جرم جسم A و تکانهٔ جسم A، $\frac{4}{3}$ تکانهٔ جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B، کدام است؟

۱) $\frac{10}{9}$ ۲) $\frac{9}{10}$ ۳) $\frac{6}{5}$ ۴) $\frac{5}{6}$

۷۰- اگر به اندازهٔ شعاع کرهٔ زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانشی چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین را $10m/s^2$ فرض کنید)

hesam_khodabandelo

۷۱- ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای در ارتفاع $h = 1600km$ از سطح زمین، به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی وارد بر ماهواره در این فاصله، چند برابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ $(R_e = 6400km)$

۷۲- نقطه‌ای را بین کرهٔ ماه و کرهٔ زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصلهٔ آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصلهٔ نقطه تا مرکز کرهٔ ماه است؟ (جرم کرهٔ زمین را ۸۱ برابر جرم کرهٔ ماه فرض کنید.)

۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۸۰ ۴) ۸۱

۷۳- ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکز گرای ماهواره $\frac{1}{16}$ وزن ماهواره در سطح زمین باشد، ارتفاع H چند برابر شعاع زمین است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۹ ۴) ۱۶

۷۴- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در سطح زمین است. n کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۵- جرم فضانوردی $80kg$ است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین $9/8\ m/s^2$ و شعاع متوسط کرهٔ زمین $6400km$ باشد، وزن این فضانورد وقتی داخل سفینه‌ای است که در ارتفاع ۶۴۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد، چند نیوتون است؟

۱) ۸۰۰ ۲) ۳۹۲ ۳) ۱۹۶ ۴) صفر

۷۶- ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می‌چرخد. دوره‌ی گردش ماهواره متناسب با کدام است؟ (R_e شعاع زمین است.)

۱) $r^{\frac{3}{2}}$ ۲) $r^{\frac{2}{3}}$ ۳) $\frac{r}{m}$ ۴) $\frac{R_e}{r}$

hesam_khodabandelo

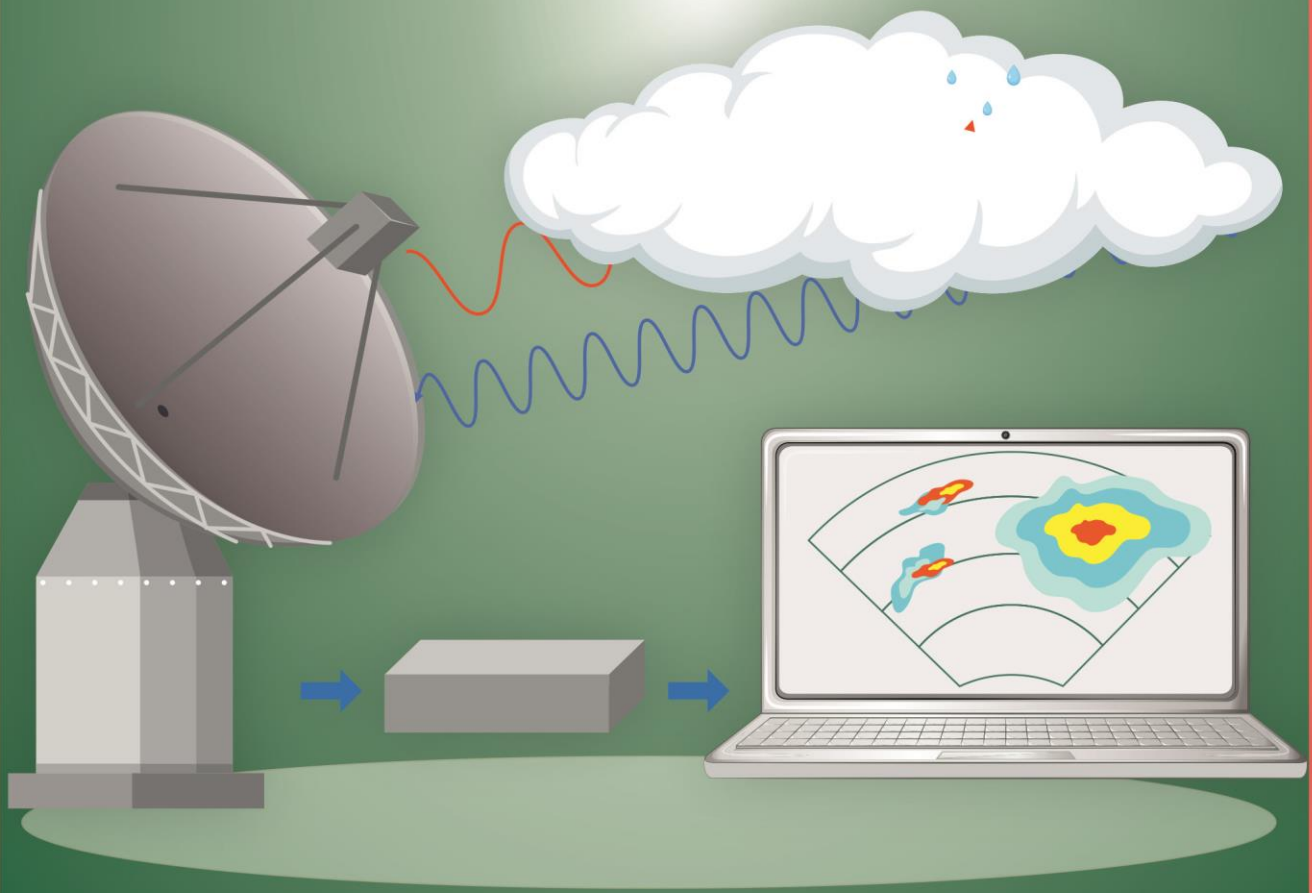
E=mc²

hesam_khodabandelo

فصل سوم

فیزیک دوازدهم

نوسان و موج



مقدمه

* **نیروی فنر:** $F=-K\Delta L \xrightarrow{\Delta L=x} F=-kx \rightarrow F \xrightarrow[\text{مختلف‌العلامه}]{\text{رابطه مستقیم}} x$

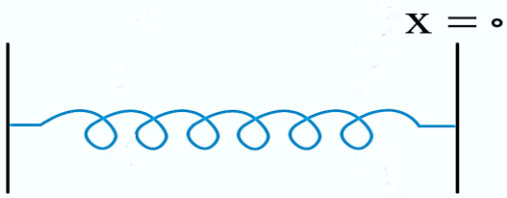
* **قانون دوم نیوتن:** $F=ma \rightarrow F \longleftrightarrow a$

$$\begin{matrix}F\\a\end{matrix} \xrightarrow{\text{مختلف‌العلامه}} x$$

* **انرژی جنبشی:** $K=\frac{1}{2}mv^2 \rightarrow$ سرعت v

* **انرژی پتانسیل کشسانی:** $U=\frac{1}{2}Kx^2$ فنر $\begin{matrix}\nearrow \text{کشیده}\\ \searrow \text{فشرده}\end{matrix}$

مفهوم نوسان



تعریف دوره تناوب

مدت زمانی که طول می کشد تا یک نوسان کامل انجام شود.

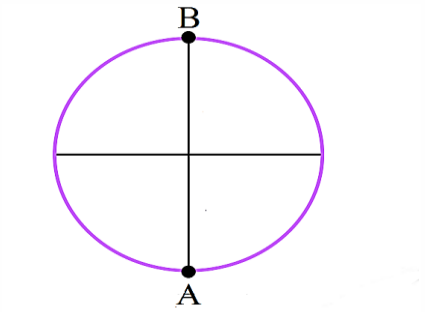
hesam_khodabandelo

تعریف بسامد(فرکانس)

تعداد نوسانات در هر ثانیه

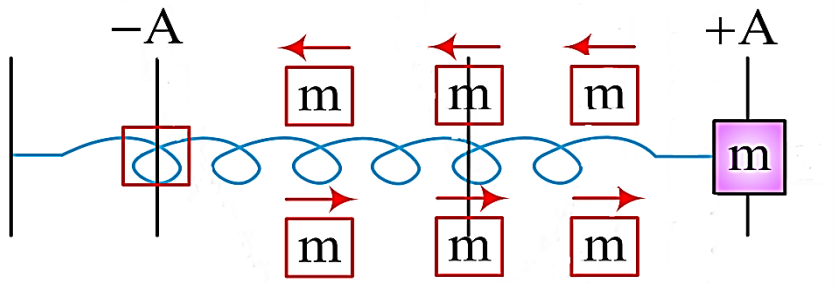
زمان	نوسان	
T	۱	$fT=۱$
۱	f	$\rightarrow f=\frac{۱}{T}$

تعریف سرعت (بسامد) زاویه ای

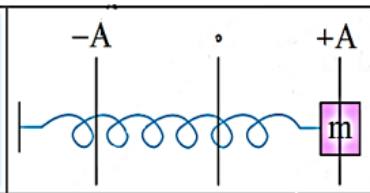
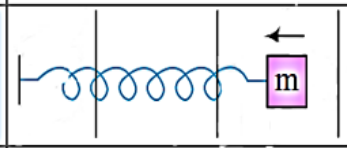
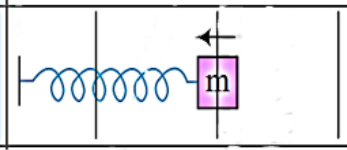
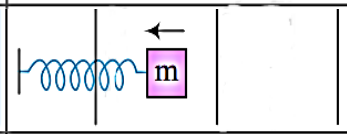
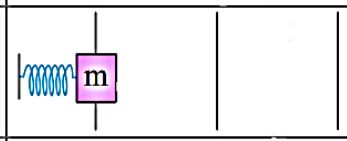
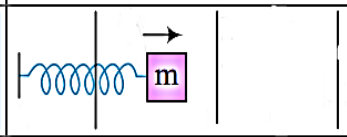
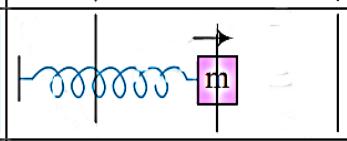
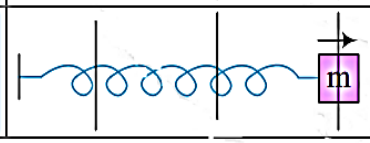


$$\omega=\frac{\Delta\theta}{\Delta t}=\frac{۲\pi}{T}=۲\pi f$$

یکا $\rightarrow \frac{rad}{s}$



hesam_khodabandelo

۱)		x +max v ۰	F −max K ۰	a −max U max	تغییر جهت
۲)		x + v −	F − K دارد	a − U دارد	تند
۳)		x ۰ v −max	F ۰ K max	a ۰ U ۰	
۴)		x − v −	F + K دارد	a + U دارد	کند
۵)		x −max v ۰	F +max K ۰	a +max U max	تغییر جهت
۶)		x − v +	F + K دارد	a + U دارد	تند
۷)		x ۰ v +max	F ۰ K max	a ۰ U ۰	
۸)		x + v +	F − K دارد	a − U دارد	کند

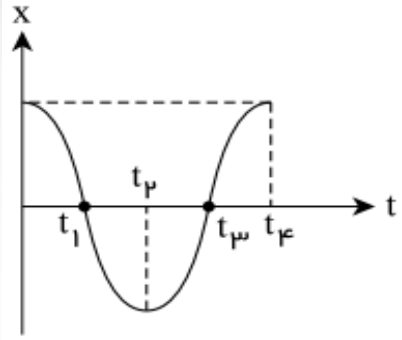
۱- در حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده، در لحظه ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟

۱) مثبت است. **۲) منفی است.**

۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می دهد. **۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می دهد.**

hesam_khodabandelo

۲- شکل مقابل نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده است. در کدام بازهٔ زمانی، انرژی پتانسیل کشسانی رو به افزایش است و شتاب نوسانگر منفی است؟



۱) ۰ تا t_1 ۲) t_3 تا t_4

۳) t_1 تا t_2 ۴) t_2 تا t_3

۳- در حرکت نوسانی هماهنگ، در کدام یک از موارد زیر مکان نوسان کننده الزاماً منفی است؟

۱) سرعت مثبت باشد. ۲) شتاب مثبت باشد.

۳) سرعت منفی باشد. ۴) شتاب منفی باشد.

۴- در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در لحظه ای که انرژی پتانسیل نوسان کننده بیشینه است، اندازهٔ کدام کمیت ها بیشینه است؟

۱) مکان - شتاب – نیرو ۲) نیرو - انرژی کل – سرعت

۳) شتاب - سرعت - انرژی جنبشی ۴) سرعت - انرژی جنبشی – مکان

۵- شتاب یک نوسانگر ساده به طور مرتب در هر ثانیه ۸ بار صفر می شود. دوره ی این نوسانگر چند ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{8}$

نکات کاربردی

۱) $\Delta x = 0$ نوسان

۲) $L = 4A$ نوسان

۳) $\Delta t = T/4$ یک دامنه

۴) تندشونده به سمت مرکز نوسان

۵) کندشونده به سمت $x=\mp A$

اگر نوسانگری پس از شروع حرکت برای اولین بار انرژی جنبشی آن بیشینه شود، مطلوب است:

Δt Δx L

اگر نوسانگری پس از شروع حرکت برای اولین بار انرژی پتانسیل کشسانی آن بیشینه شود، مطلوب است:

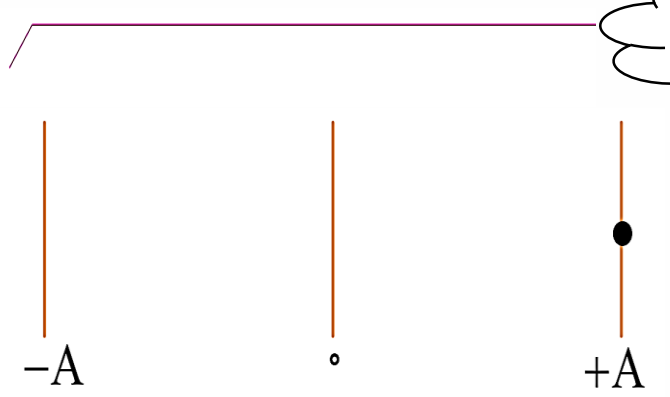
Δt Δx L

hesam_khodabandelo

اگر نوسانگری پس از شروع حرکت برای اولین بار v=+max شود مطلوب است:

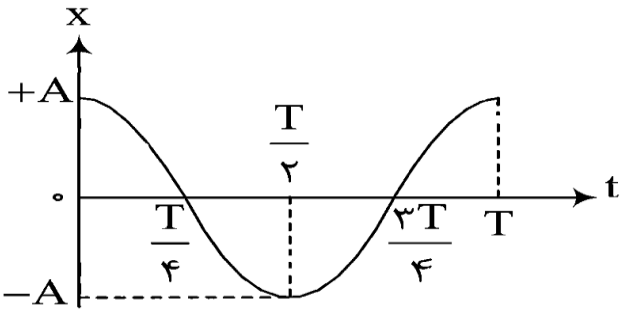
$\Delta t \quad \Delta x \quad L$

معادله حرکت نوسانی



$$x = A\cos\omega t$$

دامنه $\quad \frac{۲\omega}{T}$



hesam_khodabandelo

معادله مکان-زمان دو نوسانگر به صورت زیر است، نمودار مکان – زمان این دو نوسانگر را رسم کنید.

$x=0.03 \cos 100 \pi t$ $x=0.04 \cos 400 \pi t$

نمودار مکان – زمان چند نوسانگر به صورت زیر رسم شده است. معادله مکان – زمان هر یک از آن ها را بنویسید.

۶- در لحظه ای که سرعت یک نوسانگر ساده به صفر می رسد، شتاب آن به $80 \frac{m}{s^2}$ می رسد و در لحظه ای که نیروی وارد بر آن صفر می شود، سرعت آن $2 \frac{m}{s}$ می شود. معادلهٔ مکان – زمان آن نوسانگر در SI، کدام است؟

۱) $x(t) = 0/05\ cos40t$

۲) $x(t) = 0/04\ cos50t$

۳) $x(t) = 0/05\ cos80t$

۴) $x(t) = 0/04\ cos80t$

hesam_khodabandelo

بازی با فرمول

$x_{max} = A \xrightarrow{\times w} v_{max} = AW \xrightarrow{\times w} a_{max} = AW^2 \xrightarrow{\times m} F_{max} = mAW^2$

$a = -w^2x$ شتاب- مکان

$F = -mw^2x$ نیرو و مکان

$F = -Kx$

$k = mw^2$ ثابت فنر

۷- دامنهٔ یک نوسانگر وزنه - فنر $4\ cm$ است. اگر جرم وزنه ۲۰ گرم و ثابت فنر $32\ \frac{N}{m}$ باشد، بیشینهٔ سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۶

۸- دامنهٔ یک نوسانگر وزنه – فنر $4\ cm$ است. اگر جرم وزنه ۸۰ گرم و ثابت فنر $200\ \frac{N}{m}$ باشد، در لحظه ای که مکان نوسانگر $-2cm$ است، شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

hesam_khodabandelo

۹- ذره ای به جرم ۵۰۰ گرم روی پاره خطی به طول $10cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر دورهٔ نوسان $\frac{1}{2}$ ثانیه باشد، بیشینهٔ نیروی وارد برنوسانگر چند نیوتون است؟ $(\pi^2 \simeq 10)$

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $\frac{1}{2}$

۱۰- معادلهٔ نیرو – مکان نوسانگر ساده ای در SI به صورت $F = -\pi^2 y$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰ گرم باشد، این نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می دهد؟

۱) ۱۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۰۰

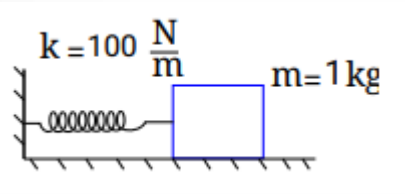
۱۱- نوسانگری به جرم $20g$ در هر دقیقه ۱۲۰ نوسان کامل انجام می دهد. اگر در هر دوره مسافت $16cm$ را طی کند، بیشینهٔ نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۰/۶۴ ۲) ۰/۱۲۸ ۳) ۰/۲۵۶ ۴) ۰/۵۱۲

hesam_khodabandelo

۱۲- در شکل مقابل، وزنه را روی سطح افقی از نقطهٔ تعادل $10cm$ به جلو کشیده و از حالت سکون رها می کنیم. سرعت وزنه هنگام عبور از نقطهٔ تعادل چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک بین سطح و وزنه چشم بپوشید.)

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۱/۵



۱۳- گلوله ای که به فنری متصل است در یک سطح افقی بدون اصطکاک، بین دو نقطهٔ M و N نوسان می کند و در هر ۰/۴ ثانیه ۲ نوسان کامل انجام می دهد. اگر بیشینهٔ شتاب نوسان $20\frac{m}{s^2}$ باشد، فاصلهٔ MN چند سانتی متر است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۲ ۲) $2\sqrt{10}$ ۳) ۴ ۴) $4\sqrt{10}$

۱۴- به وسیلهٔ یک فنر افقی به ثابت $200\frac{N}{m}$ وزنه ای به جرم ۲ کیلوگرم را روی سطح بدون اصطکاک با دامنهٔ ۵ سانتی متر به نوسان درآوریم. اندازهٔ شتاب حرکت در فاصلهٔ ۳ سانتی متری از انتهای مسیر چند واحد SI است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۳

hesam_khodabandelo

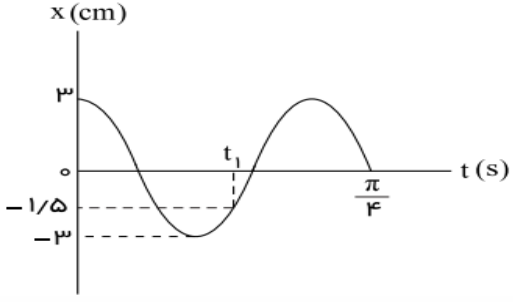
۱۵- نوسانگر ساده ای روی پاره خطی به طول ۴ سانتی متر نوسان می کند و در هر ثانیه یکبار طول این پاره خط را طی می کند. بیشینهٔ سرعت این نوسانگر چند سانتی متر بر ثانیه است؟

۱) $0/02\pi$ ۲) $0/04\pi$ ۳) 2π ۴) 4π

۱۶- جسمی به جرم $400g$ به فنری با ثابت $k = 360N/m$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، این جسم در مدت یک ثانیه چند نوسان انجام می دهد؟ $(\pi \simeq 3)$

۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

۱۷- نمودار مکان – زمان نوسانگری به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل زیر است. نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظهٔ t_1 چند نیوتون است؟



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳

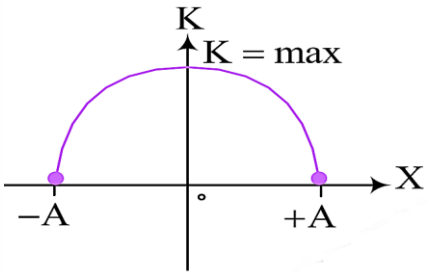
۳) $0/2\sqrt{3}$ ۴) $0/3\sqrt{2}$

hesam_khodabandelo

انرژی ها

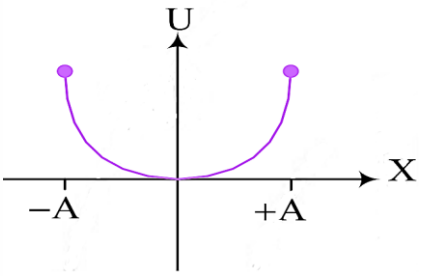
۱) انرژی جنبشی:

$$K=\frac{۱}{۲}mV^{۲} \begin{cases} k=۰ \rightarrow x=max \\ k=max \rightarrow x=۰ \end{cases}$$



۲) انرژی پتانسیل کشسانی:

$$U=\frac{۱}{۲}Kx^{۲} \begin{cases} u=۰ \rightarrow x=۰ \\ u=max \rightarrow x=max \end{cases}$$



۳) انرژی مکانیکی:

$$E=K+U$$
$$E=K_{max}+۰$$
$$E=۰+U_{max}$$

نکته

$$x=\frac{\sqrt{۲}}{۲}A \rightarrow K=U$$

$$E=U_{max} \xrightarrow[U=max \rightarrow x=\mp A]{U=\frac{۱}{۲}KX^{۲}} \boxed{E=\frac{۱}{۲}KA^{۲}} \quad \boxed{E=\frac{۱}{۲}mW^{۲}A^{۲}}$$

$$E=K_{max} \xrightarrow[K=max \rightarrow x=۰]{U=\frac{۱}{۲}MV^{۲}} E=\frac{۱}{۲}mA^{۲}W^{۲} \xrightarrow{K=mW^{۲}} E=\frac{۱}{۲}KA^{۲}$$

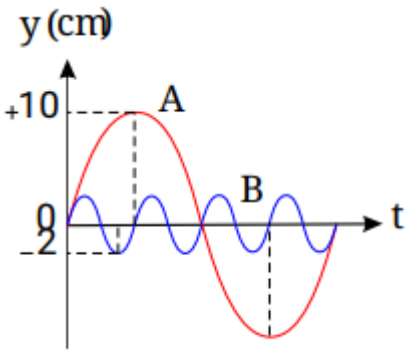
۱۸- دامنهٔ حرکت نوسانگر وزنه - فنر $5\ cm$ است. اگر جرم وزنه ۲۰۰ گرم و ثابت فنر $200\frac{N}{m}$ باشد، انرژی کل نوسانگر چند ژول است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۵۰

۱۹- نوسانگری به انتهای فنر سبکی با ثابت $100N/m$ بسته شده و با دامنهٔ $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. انرژی جنبشی آن در لحظه ای که از مبدأ نوسان می گذرد چند ژول است؟

۱) ۰/۰۶ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۱۲ ۴) ۰/۱۶

۲۰- شکل روبه رو، نمودار مکان – زمان دو نوسانگر A, B را نشان می دهد. اگر جرم نوسانگر B پنج برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



۱) $\frac{5}{16}$ ۲) $\frac{16}{5}$

۳) $\frac{5}{9}$ ۴) $\frac{16}{25}$

hesam_khodabandelo

۲۱- نوسانگری به جرم $200g$ به انتهای فنری که ثابت آن $k = 20\frac{N}{m}$ است، بسته شده و روی سطح افقی روی پاره خطی به طول $10cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه ای که انرژی پتانسیل آن ۴ میلی ژول است، چند میلی ژول میشود؟

۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۲۱ ۴) ۲۵

۲۲- انرژی مکانیکی نوسانگری به جرم $100g$ برابر $20mJ$ است. در لحظه ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر $15mJ$ است، بزرگی سرعت نوسانگر چند سانتی متر بر ثانیه است؟

۱) $10\sqrt{10}$ ۲) $20\sqrt{10}$ ۳) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{20}$

۲۳- اگر E و m به ترتیب انرژی مکانیکی و جرم یک نوسانگر ساده باشند، سرعت نوسانگر در لحظهٔ عبور از نقطهٔ تعادل، برابر با کدام است؟ (کمیت ها در SI است.)

۱) $(\frac{2E}{m})^{\frac{1}{2}}$ ۲) $\frac{E}{2m^2}$ ۳) $\frac{2E}{m^2}$ ۴) $(\frac{E}{2m})^{\frac{1}{2}}$

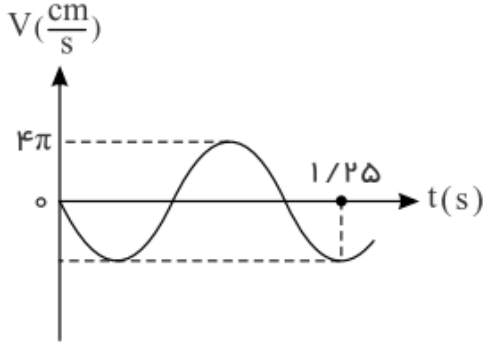
۲۴- انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگری ساده در یک لحظه معین به ترتیب برابر $0/12J$, $0/06J$ است. اگر جرم نوسانگر $10g$ و دامنهٔ حرکت $4cm$ باشد، دورهٔ حرکت چند ثانیه است؟

۱) 300π ۲) $\frac{4\pi}{3}$ ۳) $\frac{\pi}{75}$ ۴) $\frac{4\pi}{3\sqrt{10}}$

۲۵- نوسانگری به جرم ۱۰۰ گرم، روی پاره خطی به طول $20cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در مدت $\frac{1}{4}$ ثانیه از مرکز نوسان به انتهای مسیر می رسد. انرژی جنبشی نوسانگر در مرکز نوسان، چند میلی ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۲۶- نمودار سرعت - زمان نوسانگری به جرم $100g$ مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟



۱) $0/02\pi^2$ ۲) $0/04\pi^2$

۳) $0/06\pi^2$ ۴) $0/08\pi^2$

hesam_khodabandelo

۲۷- در لحظه ای که انرژی جنبشی یک نوسانگر ۳ برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند برابر سرعت بیشینه است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

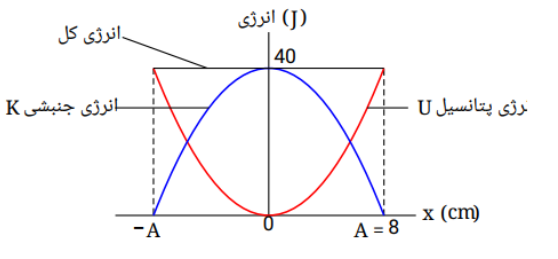
۲۸- نوسانگری به جرم $100g$ به انتهای فنری که ثابت آن $40N/m$ است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر $8mJ$ باشد، لحظه ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟ ۱) $\frac{\sqrt{2}}{10}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ ۳) $10\sqrt{2}$ ۴) $20\sqrt{2}$

۲۹- دامنهٔ حرکت نوسانگری $5\ cm$ و دورهٔ تناوب حرکتش $\frac{1}{10}s$ است. لحظه ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی متر بر ثانیه است؟

۱) 100π ۲) 50π ۳) $25\pi\sqrt{3}$ ۴) $50\pi\sqrt{2}$

۳۰- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان کننده به جرم ۵۰۰ گرم که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ $(\pi = \sqrt{10})$

۱) ۵۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰

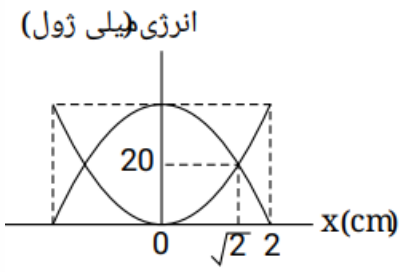


۳۱- دامنهٔ نوسان وزنه ای به جرم $1\ kg$ که به یک فنر با ثابت $5\frac{N}{cm}$ متصل است، $4cm$ است و روی سطح افقی نوسان می کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه ای از مسیر $0/2J$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف نظر شود.)

۱) $20\sqrt{10}$ ۲) $40\sqrt{10}$ ۳) $20\sqrt{5}$ ۴) $40\sqrt{5}$

۳۲- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانهٔ جرم - فنری را برحسب مکان نشان می دهد. اگر حداقل زمانی که طول می کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به $40mJ$ برسد برابر $0/05s$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظهٔ عبور از مکان $x = 0$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{\pi}{5}$ ۲) $\frac{\pi}{10}$ ۳) 2π ۴) 10π



hesam_khodabandelo

سوال جامع

معادله مکان-زمان نوسانگری به جرم ۲۰۰گرم به صورت $x=0.05\cos 200\pi t$ می باشد.مطلوب است:

۱) دوره تناوب این نوسانگر چقدراست؟

۲) پس از شروع حرکت چه مدت زمانی طول می کشد ، انرژی جنبشی این نوسانگر برای دومین بار بیشینه شود؟

۳) پس از شروع حرکت انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر برای نخستین بار بیشینه می شود مطلوب است:

$$\Delta t \quad \Delta x \quad L$$

۴) پس از شروع حرکت چه مدت زمانی طول می کشد ، سرعت این نوسانگر برای دومین بار max- شود

۵) پس از شروع حرکت انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر برای نخستین بار صفر می شود مطلوب است:

$\Delta t \quad \Delta x \quad L$

۶) پس از شروع حرکت چه مدت زمانی طول می کشد ، سرعت این نوسانگر برای دومین بار صفر شود؟

۷) نمودار مکان-زمان این نوسانگر را رسم کنید.

۸) اندازه سرعت بیشینه این نوسانگر چقدر است؟ π=۳

۹) اندازه شتاب بیشینه این نوسانگر چقدر است؟ π^2= ۱۰

hesam_khodabandelo

۱۰) اندازه نیروی بیشینه این نوسانگر چقدر است؟ $\pi^2 =$ ۱۰

۱۱) ثابت فنر این نوسانگر چقدر است؟ $\pi^2 =$ ۱۰

۱۲) انرژی کل این نوسانگر چقدر است؟ $\pi^2 =$ ۱۰

۱۳) اندازه نیرو جسم را در مکان ۲ متری از مبدا بدست آورید.

۱۴) اندازه شتاب جسم را در مکان ۳ متری از مبدا بدست آورید.

تمرین :

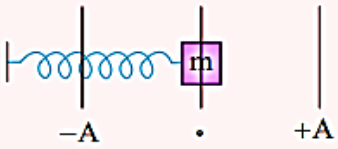
hesam_khodabandelo

اجسامی که نوسان می کنند؛

توجه

جرم تأثیر ندارد.

۱) جرم- فنر

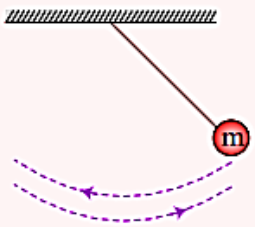


$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

دو پی مکان

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1} \times \frac{k_1}{k_2}}$$

۲) آونگ $\theta < 6$



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

دو پی لجن

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times \frac{g_1}{g_2}}$$

$g \mp a$ آسانسور

g سیاره $\quad g_x/g_e = \frac{M_x}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R_x}\right)^2$

$$\frac{g_h}{g_\circ} = \left(\frac{R_e}{r}\right)$$

hesam_khodabandelo

۳۳- آونگ ساده ای به طول یک متر، در محلی که شتاب گرانش زمین در SI برابر $g = \pi^2$ است، نوساناتی کم دامنه انجام می دهد. گلولهٔ این آونگ در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می دهد؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۲۰

۳۴- آونگ ساده ای به طول ۲۴/۵ سانتی متر در حال نوسان است. دورهٔ آن چند ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

$(\pi^2 \simeq 10\ , g = 9/8 \frac{m}{s^2})$

۳۵- طول نخ آونگ ساده ای را نصف می کنیم. دوره ی آن چند برابر می شود؟

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\sqrt{2}$ ۴) ۲

hesam_khodabandelo

۳۶- آونگ ساده ای به طول $80cm$ با دامنهٔ کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دورهٔ نوسان آن نصف شود؟

۱) ۶۰ سانتی متر کاهش دهیم.
۲) ۶۰ سانتی متر افزایش دهیم.
۳) ۲۰ سانتی متر کاهش دهیم.
۴) ۲۰ سانتی متر افزایش دهیم.

۳۷- دورهٔ آونگ ساده ای ۳ ثانیه است. کاهش طول آونگ چه کسری از طول اولیهٔ آونگ شود تا دورهٔ آن یک ثانیه شود؟

۱) $\frac{3}{9}$
۲) $\frac{4}{9}$
۳) $\frac{5}{9}$
۴) $\frac{8}{9}$

۳۸- نوسانگر وزنه – فنر، روی سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنهٔ A_1 و بسامد f_1 نوسان می کند. در لحظه ای که نوسانگر در بیشترین فاصله از مرکز نوسان قرار دارد. $\frac{3}{4}$ جرم وزنه، کنده شده و جدا می شود و جرم باقیماندهٔ متصل به همان فنر به نوسان ادامه می دهد. اگر در این حالت بسامد، f_2 و دامنه، A_2 باشد، نسبت های $\frac{A_2}{A_1}$ و $\frac{f_2}{f_1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

۱) ۱ و ۱
۲) ۱ و ۲
۳) ۲ و ۱
۴) ۲ و ۲

۳۹- جسمی به جرم m به فنری به ثابت k متصل است و با دورهٔ $0/1\pi$ ثانیه نوسان می کند. اگر جرم جسم $190g$ کاهش یابد با دورهٔ $0/09\pi$ ثانیه نوسان می کند. K چند نیوتون بر سانتی متر است؟ ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۴۰- دورهٔ نوسان آونگ ساده ای در یک مکان معین، برابر ۲ ثانیه است و در مدت ۲/۶ دقیقه n نوسان کامل انجام می دهد، طول آونگ را چند درصد کاهش یا افزایش دهیم تا در همان مدت و در همان مکان، $n-18$ نوسان کامل انجام دهد؟

۱) ۶۹ درصد کاهش ۲) ۶۹ درصد افزایش ۳) ۳۱ درصد کاهش ۴) ۳۱ درصد افزایش

hesam_khodabandelo

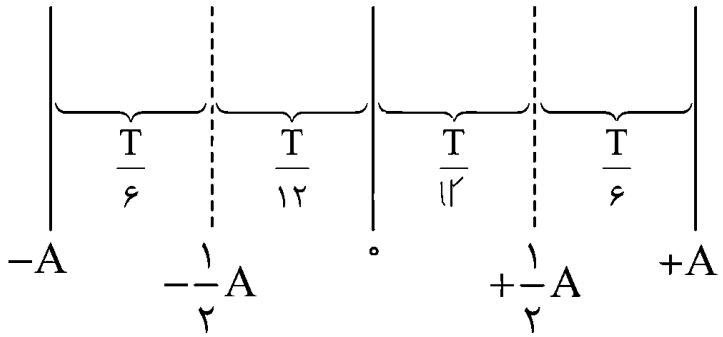
سه نقطه مهم و حیاتی

۱) $x = \mp\frac{۱}{۲}A$

$x = A\cos\omega t$

$\frac{۱}{۲}\cancel{A} = \cancel{A}\cos\omega t \rightarrow \omega t = \pi/_{۳}$

$\frac{۲\cancel{\pi}}{T}t = \cancel{\pi}/_{۳} \rightarrow t = \frac{T}{۶}$



---

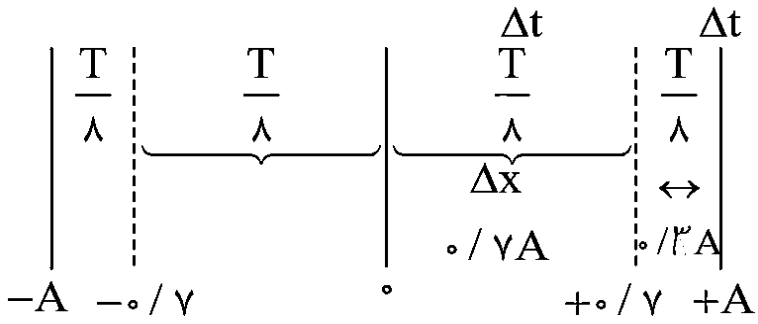
۲) $x = \mp ۰/۷A$ یا $x = \mp\frac{\sqrt{۲}}{۲}A$

$x = A\cos\omega t$

$\frac{\sqrt{۲}}{۲}\cancel{A} = \cancel{A}\cos\omega t$

$\cos\frac{\pi}{۴} = \cos\omega t$

$\frac{۲\cancel{\pi}}{T}t : \frac{\cancel{\pi}}{۴}t = \frac{۳}{۸}$



$x = \mp\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$ (۳

$x = \mp ۰/۸۵A$

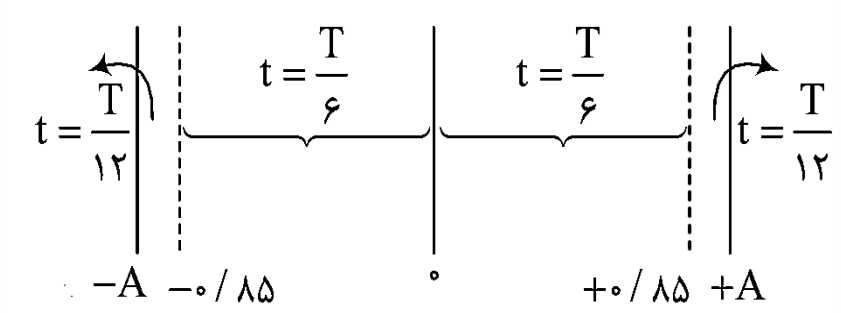
$x = A\cos\omega t$

$\frac{\sqrt{۳}}{۲}A = A\cos\omega t$

$\cos\frac{\pi}{۶} = \cos\omega t$

$\frac{\pi}{۶} : \omega t \rightarrow \frac{۲\pi}{T}t = \frac{\pi}{۶}$

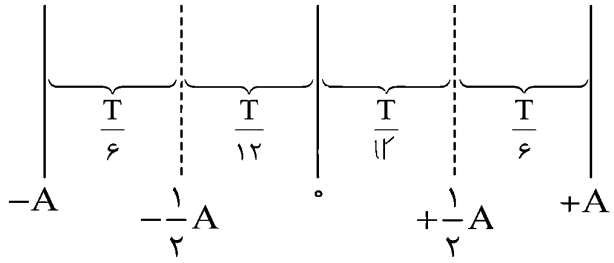
$t = \frac{T}{۱۲}$



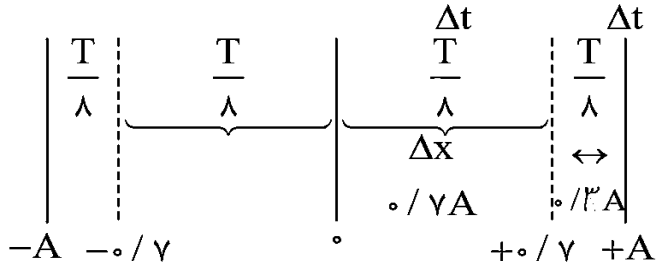
* جمع بندی:

نکته

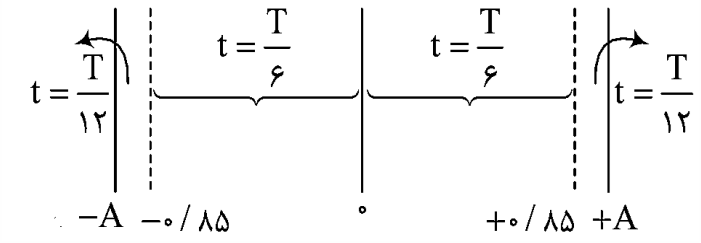
۱-



۲-

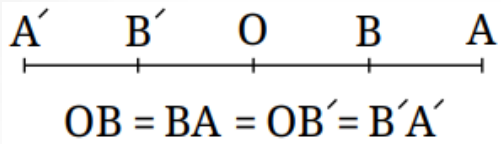


۳-



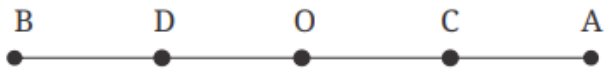
hesam_khodabandelo

۴۱- در شکل زیر، اگر متحرکی بین دو نقطهٔ A و A' حرکت هماهنگ ساده انجام دهد و فاصلهٔ OB را در مدت $\frac{1}{300}$ ثانیه طی کند، بسامد نوسان چند هرتز است؟



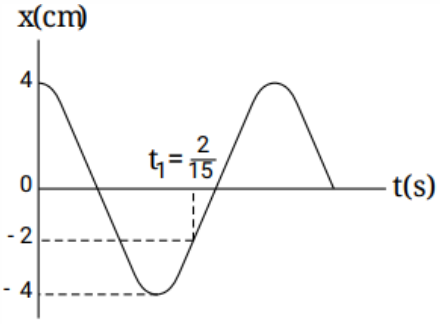
۱) ۲۵ ۲) ۳۷/۵
۳) ۵۰ ۴) ۷۵

۴۲- متحرکی روی پاره خط AB نوسان هماهنگ ساده حول مرکز تعادل O انجام می دهد. اگر $AC =$ $CO = OD = DB$ باشد و متحرک فاصلهٔ CD را در t_1 ثانیه و فاصلهٔ DB را در t_2 ثانیه طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چه قدر است؟



۱) ۱ ۲) ۲
۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{4}{3}$

۴۳- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۵۰ گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) $\frac{1}{250}$ ۲) $\frac{1}{25}$
۳) $\frac{2}{5}$ ۴) $\frac{1}{50}$

۴۴- نوسانگری در یک بعد در لحظهٔ t_1 در مکان $+\frac{A}{\sqrt{2}}$ و در لحظهٔ $t_2 > t_1$ در مکان $+\frac{A}{2}$ قرار دارد. اندازه بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در بازهٔ t_1 تا t_1 کدام است؟ (A دامنهٔ نوسان، T دورهٔ حرکت و در $t = 0$ نوسانگر در مبدأ مختصات است.)

۱) $12(\sqrt{2}+1)\frac{A}{T}$ ۲) $\frac{12(\sqrt{2}-1)}{7}\frac{A}{T}$ ۳) $\frac{12(\sqrt{2}+1)}{7}\frac{A}{T}$ ۴) $12(\sqrt{2}-1)\frac{A}{T}$

۴۵- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و مبدأ مختصات نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنهٔ حرکت نوسانگر $2cm$ و بسامد حرکتش $\frac{1}{4}Hz$ باشد، بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازهٔ زمانی که از مکان $+\sqrt{2}cm$ در جهت محور x عبور می کند و سپس به مکان $-\sqrt{2}cm$ می رسد، چند سانتی متر بر ثانیه است؟

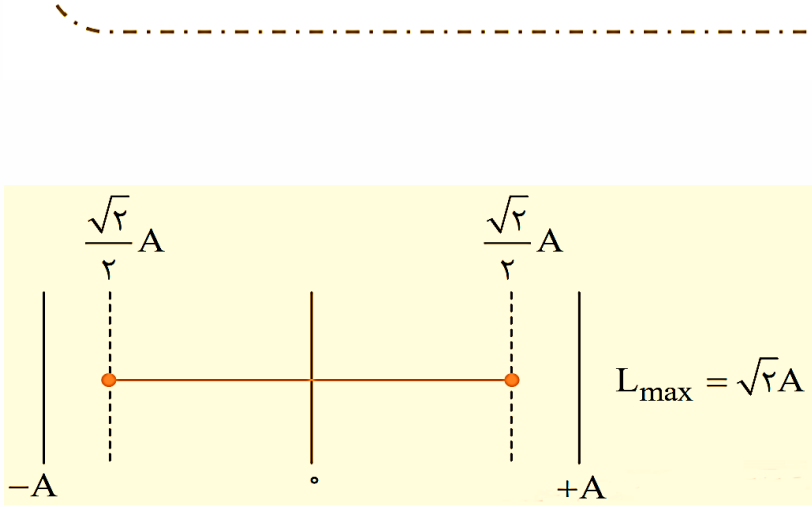
۱) صفر ۲) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ ۳) $\frac{2\sqrt{2}}{5}$ ۴) $\sqrt{2}$

hesam_khodabandelo

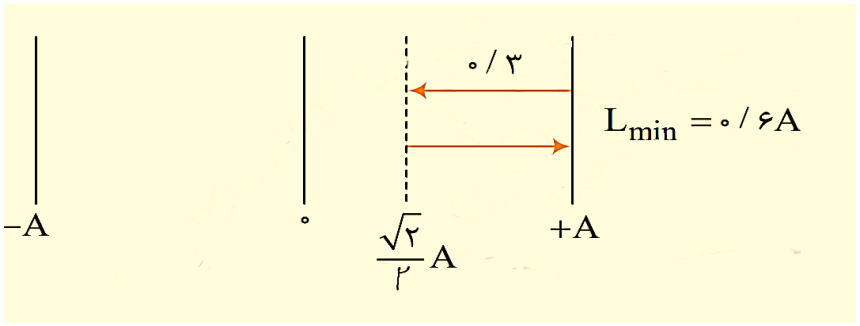
بیشترین و کمترین مسافت طی شده در بعضی از بازه های مهم زمانی

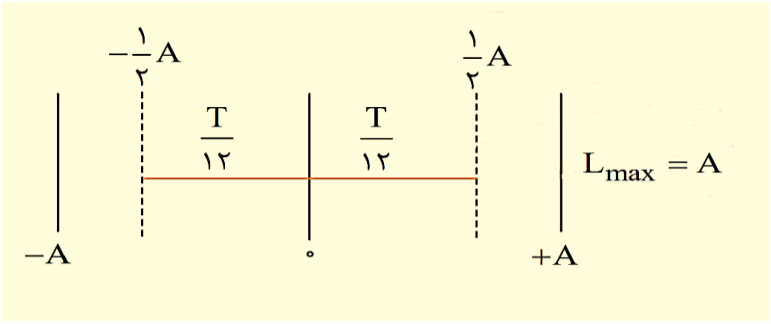
نکته

نکته

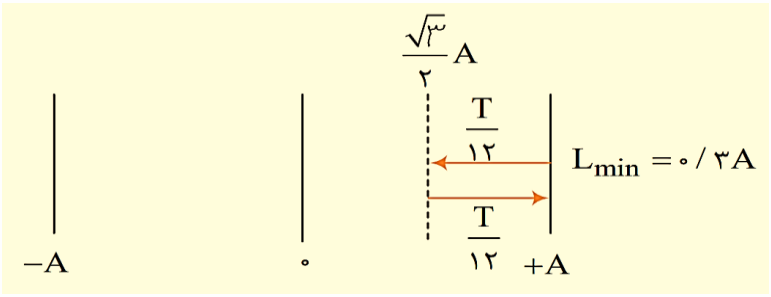


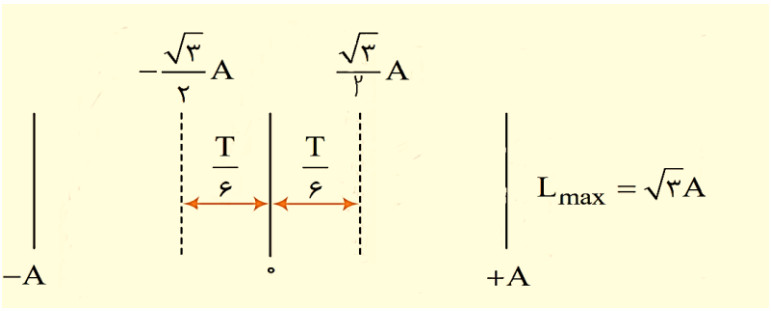
$$\begin{cases} L = ? \\ L_{max} = ? \\ L_{min} = ? \end{cases} \frac{T}{۴}$$



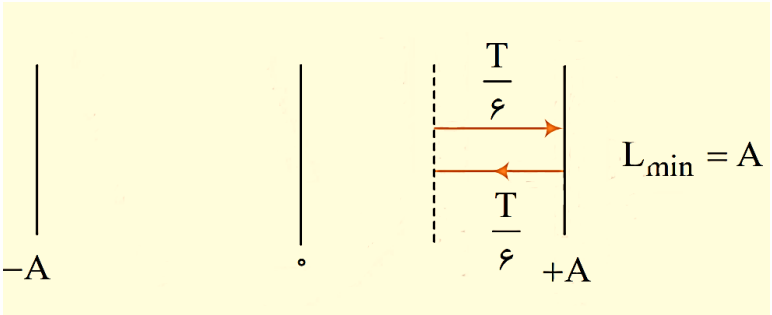


$$\begin{cases} L_{max} = ? & \frac{T}{۶} \\ L_{min} = ? \end{cases}$$





$$\begin{cases} L_{max} = ? & \frac{T}{۳} \\ L_{min} = ? \end{cases}$$



hesam_khodabandelo

نوسانگری از A+ شروع و پایانش $+\frac{1}{2}$ A کندشونده باشد مطلوب است:

Δt Δx L

نوسانگری ازA+ شروع و پایانش $\frac{\sqrt{3}}{2}$ A - تند شونده باشد، مطلوب است:

Δt Δx L

۴۶- معادلهٔ حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0/02cos\frac{\pi}{2}t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{12}s$ تا $t_2 = \frac{25}{12}s$، چند سانتی متر بر ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

hesam_khodabandelo

۴۷- متحرکی روی محور x حرکت نوسانی ساده انجام می دهد و معادلهٔ حرکت آن در SI به صورت $x = 0/06cos(\frac{50}{3}\pi t)$ است. بیشترین مقدار سرعت متوسط این نوسانگر در یک بازهٔ زمانی دلخواه ۰/۰۲ ثانیه ای، چند متر بر ثانیه می تواند باشد؟ (با کمی تغییر)

۱) ۰/۳ ۲) ۳ ۳) $0/2\sqrt{3}$ ۴) $2\sqrt{3}$

۴۸- وزنه ای به جرم $200g$ به انتهای فنری که ثابت آن $k = 200\frac{N}{m}$ است بسته شده و روی سطح افقی با دامنهٔ $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. مسافتی که نوسانگر در مدت $0/1s$ طی میکند، چند سانتی متر است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۱۶ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۴

۴۹- در یک حرکت هماهنگ ساده، در مدت دلخواه $\frac{1}{4}$ دوره، کمترین مسافتی که نوسانگر طی می کند چند برابر دامنه است؟ $(\sqrt{2} \simeq 1/4)$

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۷ ۴) ۱/۴

hesam_khodabandelo

۵۰- ذره ای روی پاره خطی به طول ۸ سانتی متر حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. این ذره در یک بازهٔ زمانی دلخواه $\frac{1}{4}$ دوره، بیشترین جابه جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی متر است؟ ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $4\sqrt{2}$

۵۱- جرمی متصل به فنر با بسامد $5Hz$ روی پاره خطی به طول $8cm$ در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. نوسانگر در لحظهٔ t_1 از یک سانتی متری نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) عبور می کند و حرکتش در این لحظه کند شونده است. از لحظهٔ t_1 حداقل چند ثانیه طول می کشد تا نوسانگر از یک سانتی متری طرف دیگر نقطهٔ تعادل عبور کند؟

۱) $\frac{1}{40}$ ۲) $\frac{1}{20}$ ۳) $\frac{1}{10}$ ۴) $\frac{1}{5}$

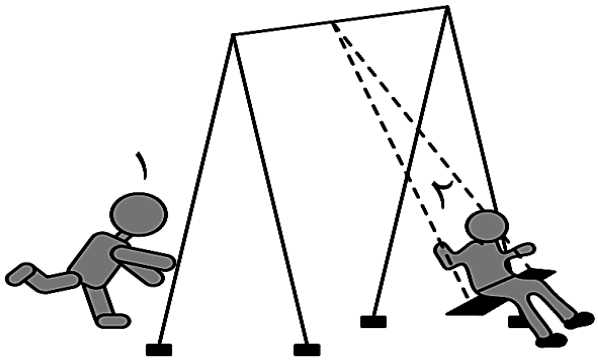
۵۲- نوسانگری روی پاره خطی به طول ۱۲ سانتی متر حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. این نوسانگر دو جابجایی مساوی و متوالی را بدون تغییر جهت انجام می دهد که مجموع آنها برابر دامنهٔ نوسان است. اگر هر یک از این جابجایی ها در مدت ۰/۰۴ ثانیه انجام شود، بیشینه سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi = 3)$

۱) صفر ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{3}{2}$

hesam_khodabandelo

پدیده تشدید

هر گاه فاصله زمانی بین دو ضربه شخص دقیقاً به اندازه دوره نوسان تاب باشد، دامنه نوسان افزایش پیدا میکند که به این پدیده تشدید می گویند.



$$f_1 = f_2 \qquad T_1 = T_2$$

hesam_khodabandelo

E=mc²

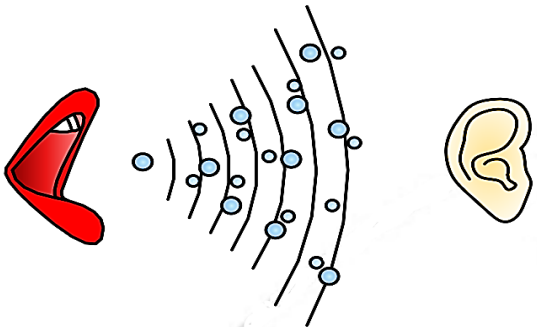
امواج

امواج به دو دسته تقسیم می شوند:

۱) امواج مکانیکی ۲) امواج الکترو مغناطیسی

یک تعریف از موج: انتقال یک رفتار از ذره ای به ذره دیگر

امواج مکانیکی: برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند. (مولکول به مولکول)



$$V_{\text{گاز}} < V_{\text{مایع}} < V_{\text{جامد}}$$

سرعت درطناب

مادر

$$v=\sqrt{\frac{\text{نیروی کشش }(N)\ F}{\text{جرم واحد طول }\mu}}$$

(یک مترش چند کیلوئه)

۱) $\mu=\frac{m}{L}\rightarrow V=\sqrt{\frac{FL}{m}}$

۲) $\begin{matrix}m=\rho v\\ m=\rho AL\end{matrix}\rightarrow V=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$

۳) $A=\frac{\pi D^2}{4}\rightarrow V=\frac{2}{D}\sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$

hesam_khodabandelo

۵۳- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $4 \times 10^{-3} kg/m$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی $250N$ کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز $312/5Hz$ باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

۱) ۰/۵۰ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۸۰ ۴) ۱/۲۵

۵۴- سیمی با چگالی $8\ g/cm^3$ و سطح مقطع یک میلی متر مربع بین دو نقطه با نیروی ۸۰ نیوتون کشیده شده است. سرعت انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

۵۵- نیروی کشش یک تار $60N$ است و هنگامی که با بسامد ۲۰۰ هرتز به ارتعاش در می آید، طول موج در آن ۲۵ سانتی متر می شود. اگر چگالی تار $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، قطر مقطع آن چند میلی متر است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۶- سطح مقطع یک تار مرتعش $2mm^2$ و چگالی آن $8\frac{g}{cm^3}$ است. اگر تندی انتشار موج در تار $25\frac{m}{s}$ باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

شناسه های یک موج

۱) سرعت موج V (m/s) ← بستگی به محیط

$\lambda = \frac{v}{f}$ ، $\lambda = VT$ →

۲) فرکانس (بسامد) موج f (نور) (Hz یا 1/s) ← بستگی به چشمه

۳) طول موج (متر m) ← بستگی به محیط چشمه

hesam_khodabandelo

۵۷- موج عرضی با بسامد ۲/۵ هرتز در سطح آب تولید شده و با سرعت $0/5m/s$ منتشر می شود. فاصلهٔ بین دو قله ی متوالی موج چند سانتی متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

۵۸- موج عرضی در یک محیط منتشر می شود و فاصلهٔ بین دو قله ی متوالی آن $10cm$ است. اگر سرعت انتشار موج در آن محیط $5m/s$ باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰

۵۹- موج های صوتی A و B به ترتیب با بسامدهای ۶۰۰ هرتز و ۸۰۰ هرتز در یک محیط منتشر می شوند. نسبت سرعت انتشار صوت A به سرعت انتشار صوت B و همچنین نسبت طول موج صوت A به طول موج صوت B به ترتیب کدام اند؟

۱) $\frac{3}{4}$ و ۱ ۲) $\frac{4}{3}$ و $\frac{3}{4}$ ۳) ۱ و $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{4}{3}$ و

۶۰- دو موج مکانیکی A و B در یک محیط کشسان منتشر می شوند. اگر بسامد موج A ، ۴ برابر بسامد موج B باشد، طول موج و سرعت انتشار موج A چند برابر طول موج و سرعت انتشار موج B است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۱) $1 , \frac{1}{4}$ ۲) $2 , \frac{1}{4}$ ۳) $1 , \frac{1}{2}$ ۴) $2 , \frac{1}{2}$

۶۱- در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا $0/6\mu m$ و بسامد آن f است، استفاده می شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیهٔ چشم $x = 0/45\mu m$ و سرعت انتشار نور در هوا $3 \times 10^8 m/s$ باشد، بسامد و سرعت انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدام اند؟

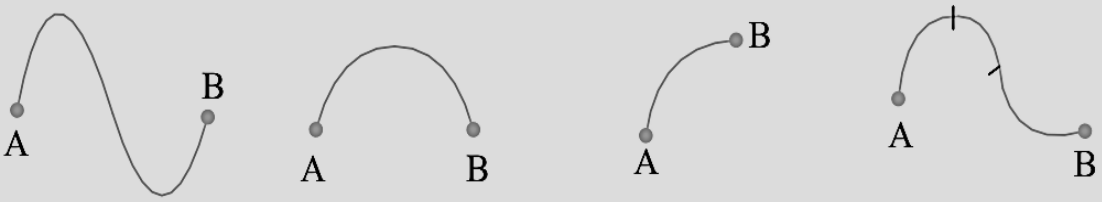
۱) 5×10^{14} و 3×10^8 ۲) 5×10^{14} و $2/25 \times 10^8$

۳) $3/75 \times 10^{14}$ و 3×10^8 ۴) $3/75 \times 10^{14}$ و $2/25 \times 10^8$

hesam_khodabandelo

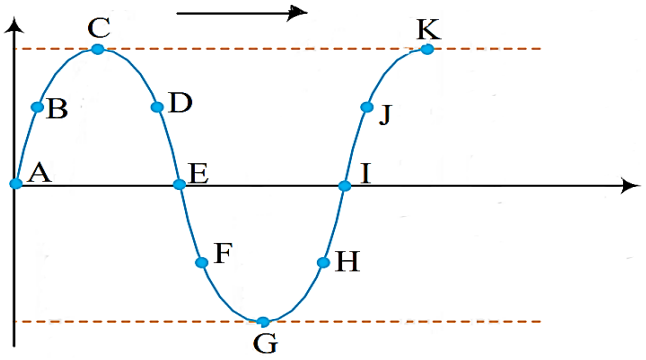
هم‌ارزی:

Δx: اختلاف فاصله　　$\Delta\varphi$: اختلاف فاز　　Δt: اختلاف زمان



$\Delta x = \frac{3\lambda}{4}$	$\Delta x = \frac{\lambda}{4}$	$\Delta x = \frac{\lambda}{2}$	$\Delta x = \lambda$
$\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$	$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$	$\Delta\varphi = \pi$	$\Delta\varphi = 2\pi$
$\Delta\varphi = \frac{3T}{4}$	$\Delta\varphi = \frac{T}{4}$	$\Delta\varphi = \frac{T}{2}$	$\Delta\varphi = T$

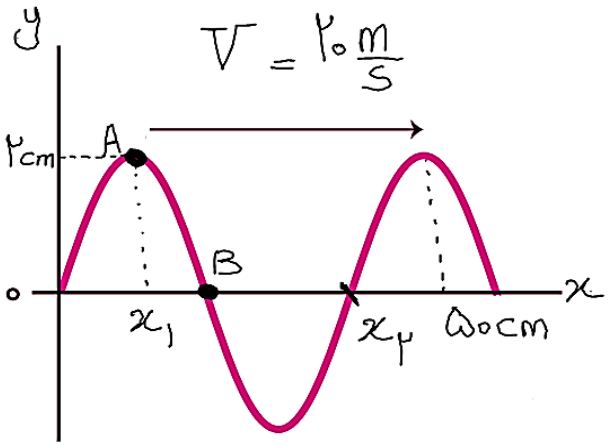
تحلیل نمودار



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
جهت حرکت دنده عقب	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓
مکان	$-o-$	+	+max	+	$-o-$	−	−max	−	o	+	+max
نیرو F شتاب a	o	−	−max	−	$-o-$	+	+max	+	$-o-$	−	−max
سرعت	−max	−	$-o-$	+	+max	+	o	−	−max	−	$-o-$
تند یا کند		تند		کند		تند		کند		تند	
ربع		دوم		اول		چهارم		سوم		دوم	

hesam_khodabandelo

سوال جامع: نقش موجی به صورت شکل زیر می باشد. مطلوب است:



۱) طول موج؟

۲) دوره تناوب؟

۳) فرکانس؟

۴) مکان x_1 ؟

۵) مکان x_2؟

۶) سرعت نقطه A؟

۷) سرعت نقطه B؟

۸) شتاب نقطه A؟

۹) شتاب نقطه B؟

۱۰) موج از Aبه B می رسد:

Δt Δx L

۱۱) نقطه Aبه B می رسد:

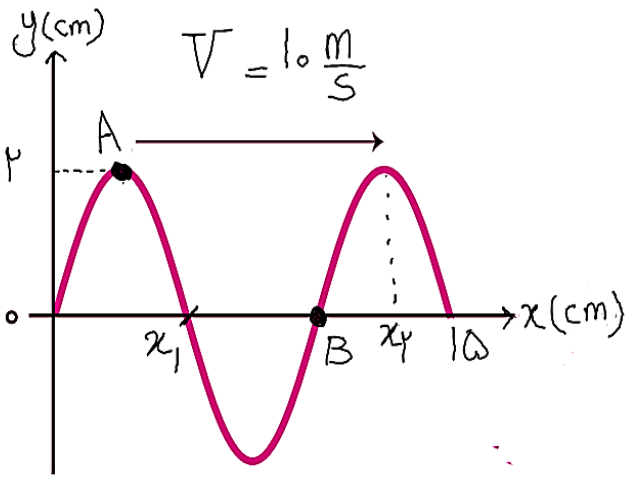
Δt Δx L

۱۲) نقطه Bبه A می رسد:

Δt Δx L

hesam_khodabandelo

سوال جامع: نقش موجی به صورت شکل زیر می باشد. مطلوب است:



۱) طول موج؟

۲) دوره تناوب؟

۳) فرکانس؟

۴) مکان x_1 ؟

۵) مکان x_2؟

۶) سرعت نقطه A؟

۷) سرعت نقطه B؟

۸) شتاب نقطه A؟

۹) شتاب نقطه B؟

۱۰) موج از Aبه B می رسد:

Δt Δx L

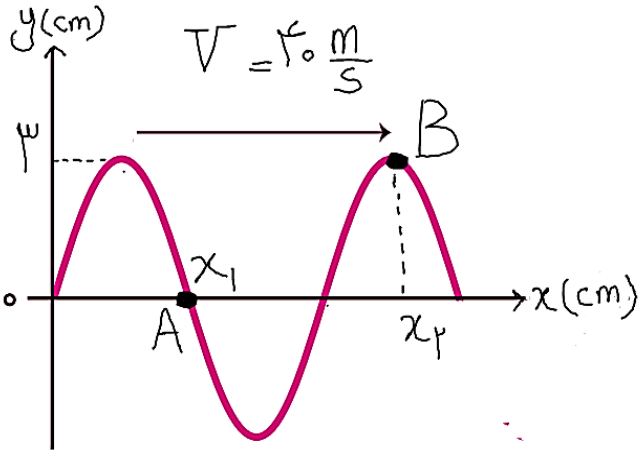
۱۱) نقطه Aبه B می رسد:

Δt Δx L

۱۲) نقطه Bبه A می رسد:

Δt Δx L

سوال جامع: نقش موجی به صورت شکل زیر می باشد. مطلوب است:



۱) طول موج؟

۲) دوره تناوب؟

۳) فرکانس؟

۴) مکان x_1 ؟

۵) مکان x_2؟

۶) سرعت نقطه A؟

۷) سرعت نقطه B؟

۸) شتاب نقطه A؟

۹) شتاب نقطه B؟

۱۰) موج از Aبه B می رسد:

Δt Δx L

۱۱) نقطه Aبه B می رسد:

Δt Δx L

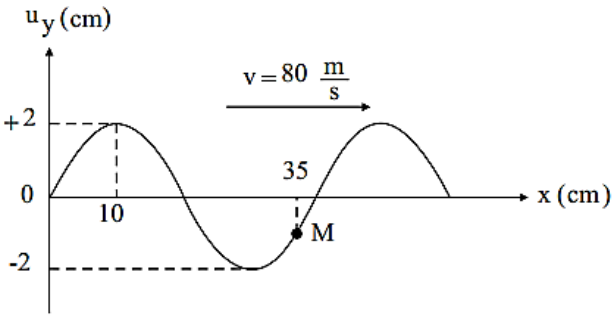
۱۲) نقطه Bبه A می رسد:

Δt Δx L

hesam_khodabandelo

تمرین :

۶۲- نقش موجی که در یک طناب در حال انتشار است، در یک لحظه مطابق شکل زیر است. از این لحظه به بعد حداقل چند ثانیه طول می کشد تا سرعت ذرهٔ M به $+8\pi \frac{m}{s}$ برسد؟



۱) $\frac{3}{1600}$

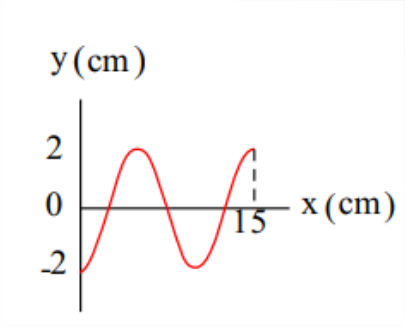
۲) $\frac{1}{1600}$

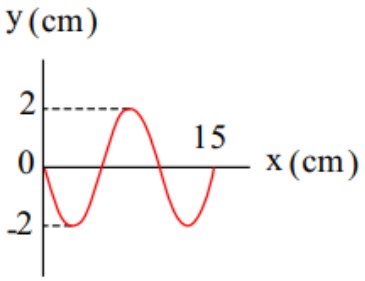
۳) $\frac{3}{800}$

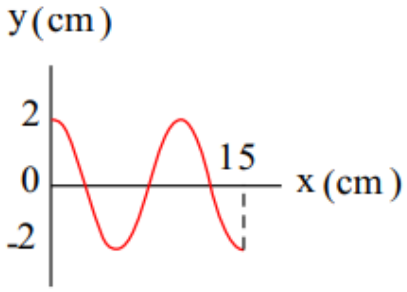
۴) $\frac{1}{800}$

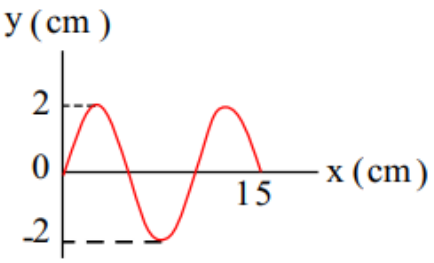
hesam_khodabandelo

۶۳- نقش موجی در لحظهٔ $t=0$ مطابق شکل است. نقش موج در لحظهٔ $t=\frac{1}{400}s$ کدام است؟

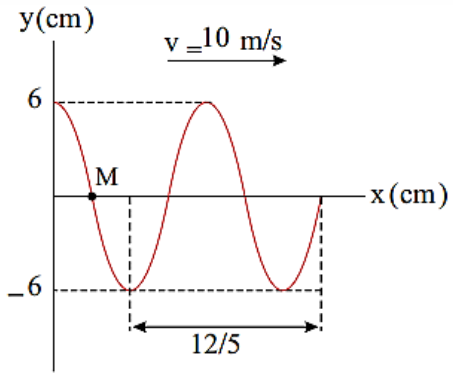
۱)


۲)


۳)


۴)


۶۴- شکل مقابل نمودار جابجایی - مکان موجی را در لحظهٔ $t=0$ نشان می هد. سرعت ذرهٔ M، $\frac{1}{200}$ ثانیه پس از لحظهٔ $t=0$ چند متر بر ثانیه است؟

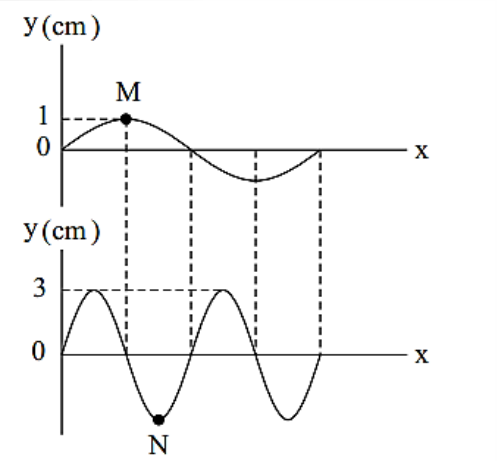


۱) 12π ۲) صفر

۳) $-12\pi\sqrt{3}$ ۴) -12π

hesam_khodabandelo

۶۵- در شکل زیر، دو موج عرضی با تندی های مساوی در دو طناب منتشر می شوند. در مدت زمانی که ذرهٔ M ، دو نوسان انجام می دهد. ذرهٔ N چند نوسان انجام می دهد؟



۱) ۱

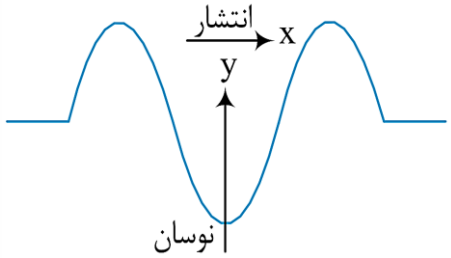
۲) ۲

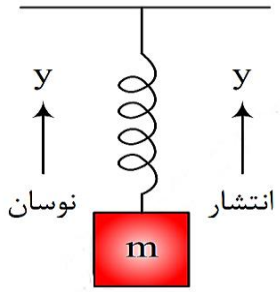
۳) ۳

۴) ۴

امواج طولی و عرضی

امواج
- عرضی ارتعاش (نوسان) ⊥ انتشار
- طولی ارتعاش (نوسان) انتشار (موازی)





امواج الکترومغناطیسی

امواج الکترومغناطیسی:

۱. بدون نیاز به محیط مادی (نور) شکافنده

۲. $V_{\text{گاز}} < V_{\text{مایع}} < V_{\text{جامد}}$

۳. $c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon.\mu.}} = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s$

$\varepsilon.$: ضریب گذردهی مغناطیسی

$\mu.$: ضریب گذردهی

امواج مکانیکی:

۱. نیازمند به محیط مادی (ذره به ذره)

۲. $V_{\text{گاز}} > V_{\text{مایع}} > V_{\text{جامد}}$

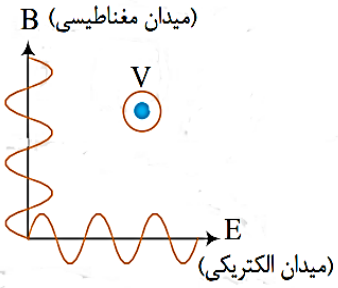
۳. $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = ۲/D\sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$

۴. انگشت E

کف دست B

شست F

۵. هفت



۴ منبع (چشمه موج)

حنجره، انداختن سنگ داخل آب

طناب، صوت

۵. بی‌نهایت موج مکانیکی داریم

hesam_khodabandelo

گاما E_{max} ، f_{max} ، λ_{min}

X

فرابنفش — بنفش
نور مرئی — نیلی، آبی، سبز
فروسرخ — زرد
ریزموج — نارنجی، قرمز

رادیویی E_{min} ، f_{min} ، λ_{max}

شدت صوت

$I(\frac{w}{m^2})$

$I=\frac{E\rightarrow(J)\ \text{انرژی}}{At\rightarrow(s)\ \text{زمان}}$

$I=\frac{P}{A}$

$I=P/4\pi r^2 \rightarrow$ فاصله منبع تا شنونده

نکته: f^2 (فرکانس) مستقیم

A^2 (دامنه) مستقیم

$\frac{I_2}{I_1}=\left(\frac{F_2}{F_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{r_2}{r_1}\right)^2$

ترازشدت صوت

β (بل b)

شدت صوت مبنا $I_0=10^{-12}\ w/m^2$

I داد ← β خواست $\quad \beta=\log I/I_0$

β داد ← I خواست $\quad 10^{\beta}=I/I_0$

hesam_khodabandelo

۶۶- توان چشمهٔ صوتی ۴۸ وات است. در فاصلهٔ چند متری این چشمه، تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود، $\pi = 3$ و $I_0 = 10^{-12}\frac{W}{m^2}$)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۶۷- در یک فضای باز، تر از شدت صوت در فاصلهٔ ۵۰ متری چشمهٔ صوت برابر ۶۰ دسی بل است. توان چشمهٔ صوت، چند میلی وات است؟ ($\pi = 3\ , I_0 = 10^{-12}\frac{W}{m^2}$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.)

۱) ۰/۳ ۲) ۶ ۳) ۷/۵ ۴) ۳۰

۶۸- شدت صوتی $2\sqrt{10} \times 10^5$ برابر شدت صوت مرجع است. تر از شدت این صوت چند دسی بل است؟ $(log2 = 0/3)$

۱) ۵/۸ ۲) ۱۰/۳ ۳) ۵۸ ۴) ۱۰۳

hesam_khodabandelo

ترازنسپی شدت صوت

$\Delta\beta$ (b بل)

من $\rightarrow I_1$ $\quad \beta_2 - \beta_2 = \log\frac{I_2}{I_0} - \log\frac{I_1}{I_0}$

تو $\rightarrow I_2$ $\quad \Delta\beta = \log\frac{I_2}{I_1}$

$$10^{\Delta\beta} = \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{F_2}{F_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

۶۹- اگر با زیاد کردن دامنهٔ یک صوت شدت صوتی که به گوش می رسد، ۱۰۰۰ برابر شود، تراز شدت صوتی که می شنویم، چگونه تغییر می کند؟

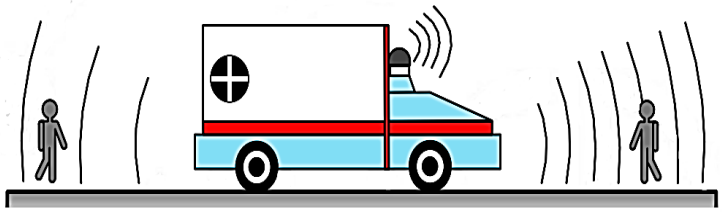
۱) ۳۰ برابر می شود. **۲) ۳ برابر می شود.**

۳) ۳۰ دسی بل افزایش می یابد. **۴) ۳ دسی بل افزایش می یابد.**

۷۰- دو شخص به فاصله های d_1 و d_2 از یک چشمهٔ صوت قرار دارند. شخصی که در فاصلهٔ d_1 قرار دارد، صدا را ۱۸ دسی بل بلندتر می شنود. $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟ ($log2 = 0/3$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.)

۱) ۴ **۲) ۸** **۳) ۹** **۴) ۱۶**

پدیده دوپلر



$$\lambda = {c}/{f}$$

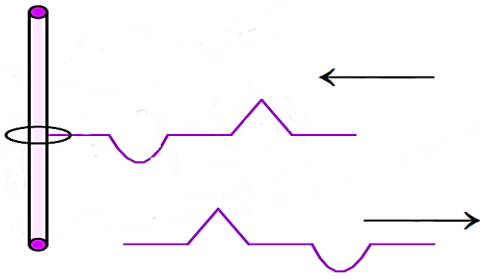
عقب λ جلو $\lambda <$

عقب λ جلو $\lambda >$

$$I \xrightarrow{\text{مستقیم}} f^{2}$$

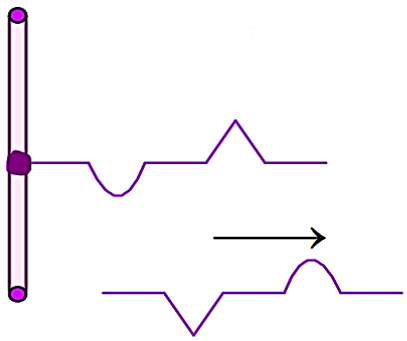
بازتاب امواج

۱- بازتاب امواج (مکانیکی)



انتهای باز

قرینه (چپ و راست)



انتهای بسته

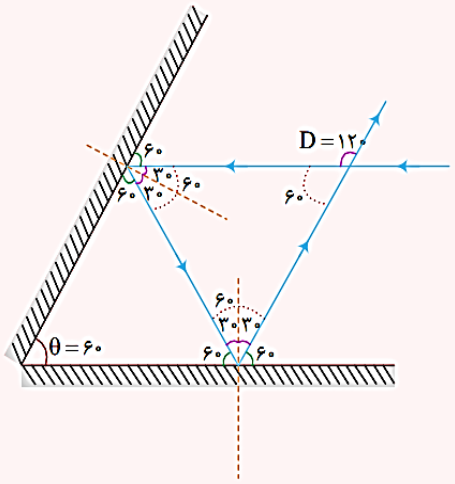
قرینه و معکوس

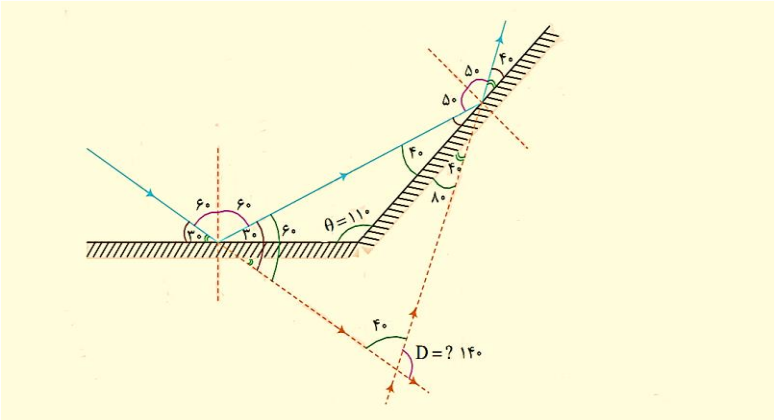
hesam_khodabandelo

۲- بازتاب امواج الکترومغناطیسی

توجه

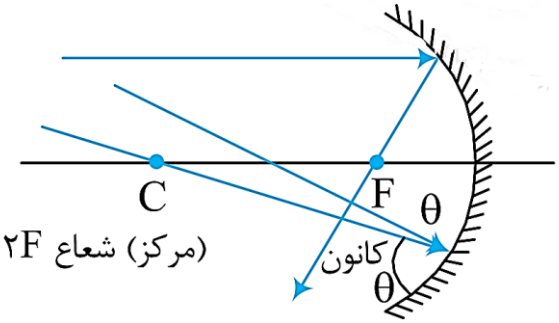
زاویه انحراف هیچ ربطی به پرتوها ندارد.

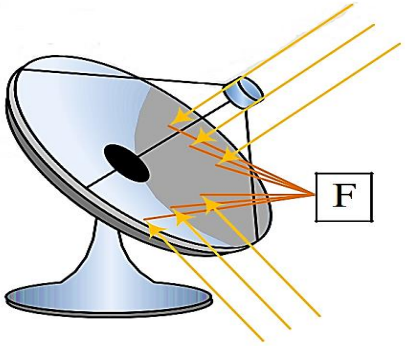




نکته

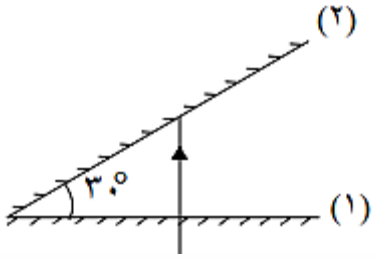
$$\theta \geq ۹۰ \text{Then} D = ۳۶۰ - ۲\theta$$





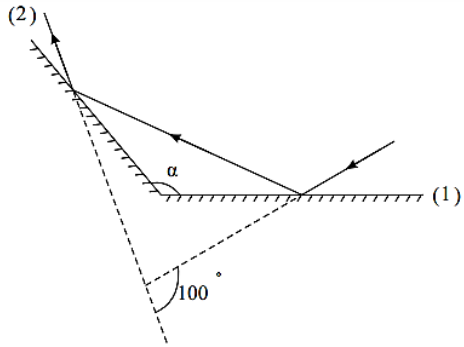
hesam_khodabandelo

۷۱- دو آینهٔ تخت با طول زیاد، مطابق شکل زیر با هم زاویهٔ 30° می سازند. در آینهٔ (۱) روزنه ای ایجاد شده و باریکهٔ نور به طور عمود بر آینهٔ (۱)، از آن می گذرد. این نور چند بار در برخورد به آینه ها بازتاب خواهد شد؟



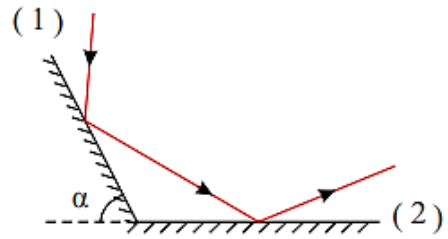
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۲- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینهٔ (۱) می تابد و پس از بازتاب، به آینهٔ (۲) برخورد می کند. اگر امتداد پرتو تابش آینهٔ (۱) با امتداد پرتو بازتاب آینهٔ (۲) زاویهٔ 100° بسازد، α چند درجه است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۳۰
۴) ۱۴۰

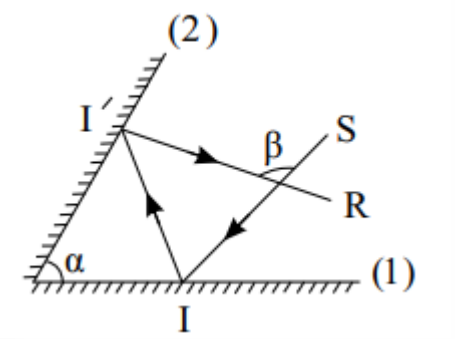
۷۳- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینهٔ تخت (۱) می تابد و در نهایت از آینهٔ تخت (۲) بازتاب می شود.پرتو تابش به آینهٔ (۱) با پرتو بازتابش از آینهٔ (۲)، چه زاویه ای می سازد؟



۱) α
۲) 2α
۳) $180-\alpha$
۴) $90+\alpha$

hesam_khodabandelo

۷۴- مطابق شکل زیر پرتو SI پس از بازتابش از آینه های تخت در مسیر $I'R$ بازتاب می شود. اندازهٔ زاویهٔ β چند برابر زاویهٔ α است؟ $(0° < \alpha < 90°)$



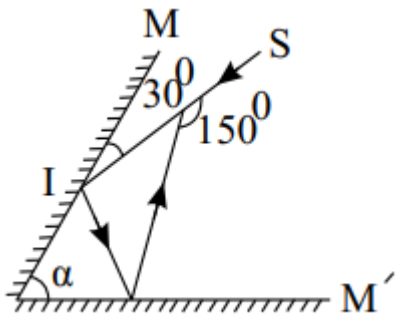
۱) ۱

۲) ۲

۳) $\frac{2}{3}$

۴) بستگی به زاویهٔ تابش آینهٔ (۱) دارد.

۷۵- پرتو نورانی SI بر آینهٔ تخت M تابیده و مطابق شکل روی دو آینهٔ M و M' بازتابش پیدا کرده است. زاویهٔ بین دو آینه چند درجه است؟



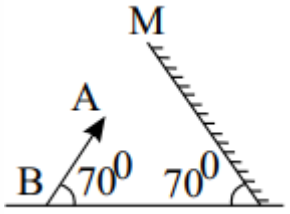
۱) ۴۵

۲) ۶۰

۳) ۷۵

۴) ۸۰

۷۶- در شکل روبه رو، جسم AB در مقابل آینه ی M قرار دارد و با سطح افقی زاویه ی ۷۰ درجه می سازد. زاویه ی بین راستای تصویر با سطح افقی چند درجه است؟



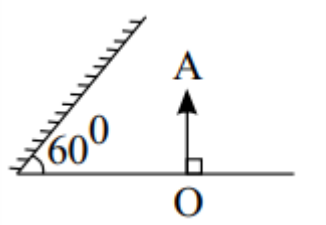
۱) ۳۰

۲) ۴۰

۳) ۸۰

۴) ۷۰

۷۷- در شکل مقابل زاویه ی بین جسم و تصویرش در آینه ی تخت چند درجه است؟



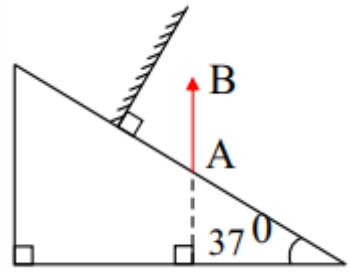
۱) ۴۵

۲) ۶۰

۳) ۷۵

۴) ۹۰

۷۸- در شکل روبه رو، زاویه ی بین جسم AB و تصویرش در آینه، چند درجه است؟



۱) ۱۰۶

۲) ۷۴

۳) ۵۳

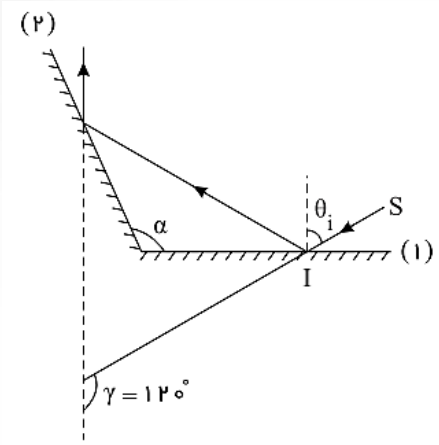
۴) ۳۷

۷۹- در یک آینهٔ تخت زاویه ای که بین پرتو تابش و پرتو بازتابش ایجاد می شود ۴ برابر زاویه ای است که پرتو تابش با آینه می سازد، در این حالت زاویه تابش چند درجه است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۷۲

hesam_khodabandelo

۸۰- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویهٔ تابش i به آینهٔ تخت (۱) می تابد. زاویهٔ بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینهٔ (۲)، $\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویهٔ i، 20° افزایش یابد، γ چه تغییری می کند؟



۱) 40° افزایش می یابد.

۲) 20° افزایش می یابد.

۳) 20° کاهش می یابد.

۴) ثابت می ماند.

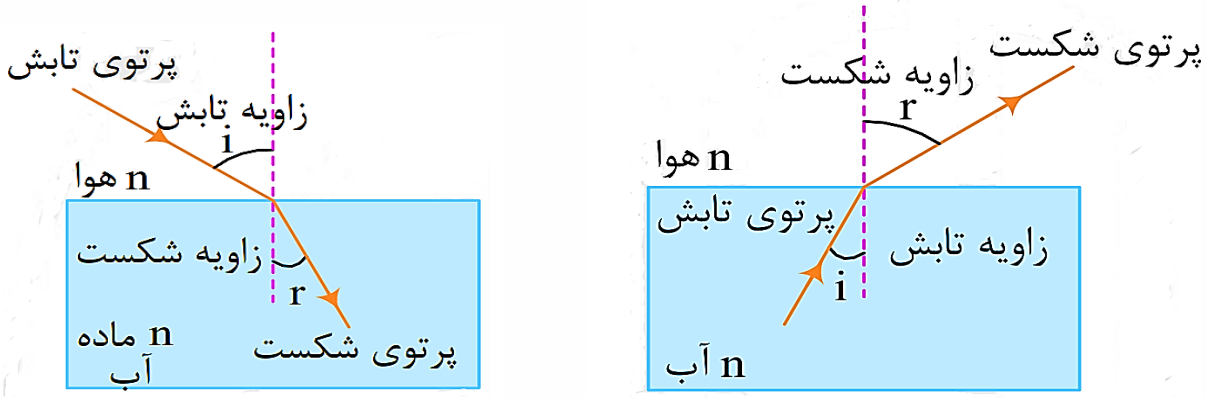
شکست نور

$V_{\text{گاز}} > V_{\text{مایع}} > V_{\text{جامد}}$: امواج مکانیکی (از ذره به ذره‌ی دیگر)

$V_{\text{گاز}} < V_{\text{مایع}} < V_{\text{جامد}}$: امواج الکترومغناطیس (شکافنده)

n: ضریب شکست (به نوعی معرف غلظت)

هرچقدر محیط غلیظ‌تر (n بیشتر) سرعت نور کمتر $\xrightarrow{\text{عکس}}$ n

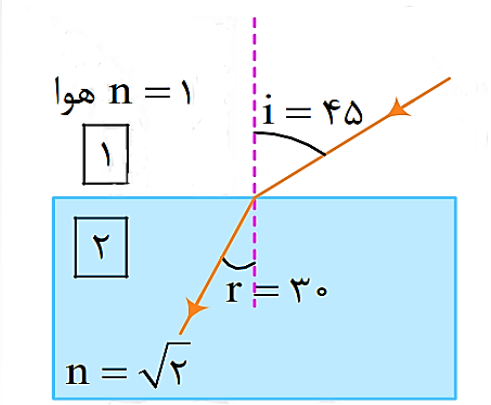


قانون اسنل : $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

- $n_2 \sin r$: زاویه شکست (زاویه محیط دوم)
- n_2: ضریب شکست محیط دوم
- $\sin i$: زاویه تابش (زاویه محیط اول)
- n_1: ضریب شکست محیط اول

hesam_khodabandelo

$n=1$ هوا یا خلأ و $n=\frac{4}{3}$ آب و $n=\frac{3}{2}$ شیشه



$n_1 \sin i_{\text{هوا}} = n_2 \sin r_{\text{دوم}}$

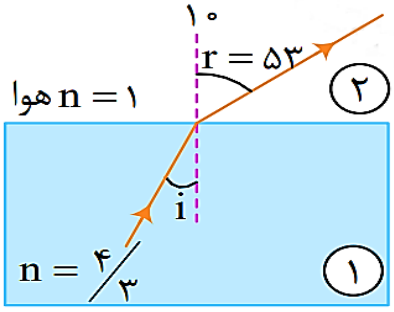
$1 \times \sin 45 = \sqrt{2} \sin r$

$\frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin r \rightarrow \frac{1}{2} = \sin r$

$r = 30$

$\sin 53 = \frac{8}{10} = \cos 37$

$\sin 37 = \frac{6}{10} = \cos 53$



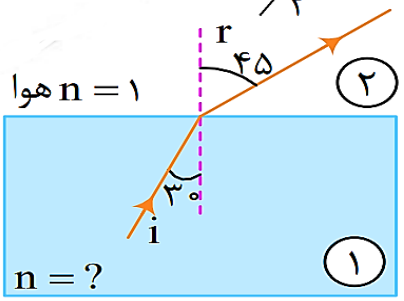
$n_1 \sin i = n_2 \sin r$

$\frac{4}{3} \times \sin i = {}^{1} \times \sin 53$

$\frac{\cancel{4}}{3} \times \sin i = \frac{\overset{2}{\cancel{8}}}{10}$

$\sin i = \frac{6}{10} \rightarrow r = 37$

$\sin 45 = \sqrt{2}/2$



hesam_khodabandelo

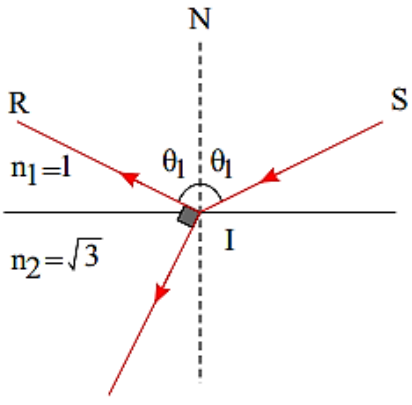
۸۱- پرتو نوری از هوا به سطح یک تیغهٔ شیشه ای می تابد و قسمتی از آن بازتاب پیدا می کند و قسمتی نیز با انحراف ۱۵ درجه وارد شیشه می شود. اگر زاویهٔ بین پرتو بازتابش و پرتو شکست ۱۲۵ درجه باشد، زاویهٔ شکست چند درجه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۵

۸۲- یک دسته پرتو نور تک رنگ با زاویهٔ تابش 45° از هوا به محیط شفافی به ضریب شکست $\sqrt{2}$ می تابد. این دسته پرتو موقع ورود به این محیط چند درجه از راستای اولیه منحرف میشود؟

۱) ۰ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۴۵

۸۳- در شکل روبه رو پرتو SI بر سطح یک محیط شفاف تاییده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و به محیط اول برگشته و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست برهم عمود باشند، زاویهٔ تابش (i) چند درجه است؟



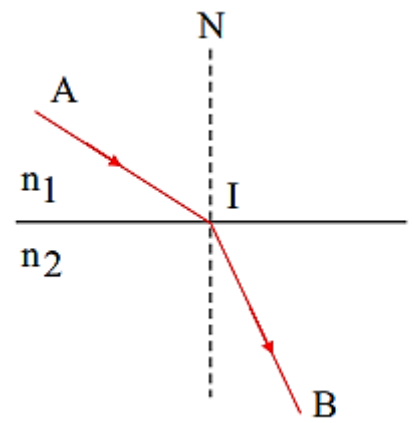
۱) ۱۵
۲) ۳۰
۳) ۴۵
۴) ۶۰

hesam_khodabandelo

۸۴- شخصی بین دو صخرهٔ قائم و موازی ایستاده است و فاصله اش از صخرهٔ نزدیک تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیهٔ بعد می شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می شنود. فاصلهٔ بین دو صخره چند متر است؟

۱) ۱۳۶۰ ۲) ۱۱۹۰ ۳) ۱۰۲۰ ۴) ۸۵۰

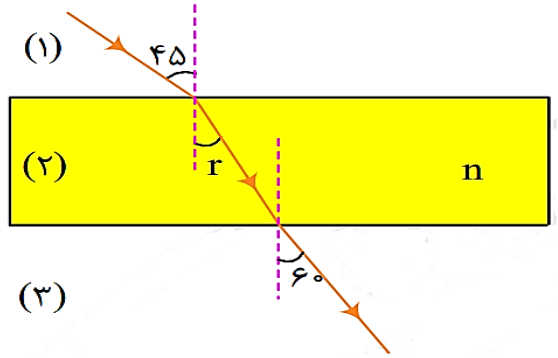
۸۵- در شکل روبه رو، پرتو نوری از نقطهٔ A در محیطی به ضریب شکست n_1 به نقطهٔ B در محیط دوم که ضریب شکست آن n_2 است، می رسد. اگر $AI = IB = L$ بوده و سرعت نور در محیط اول برابر v_1 باشد، زمان رسیدن نور از A تا B کدام است؟



۱) $\frac{L}{v_1}(1+\frac{n_2}{n_1})$ ۲) $\frac{L}{v_1}(1+\frac{n_1}{n_2})$

۳) $\frac{2L}{v_1}(1-\frac{n_2}{n_1})$ ۴) $\frac{2L}{v_1}(1-\frac{n_1}{n_2})$

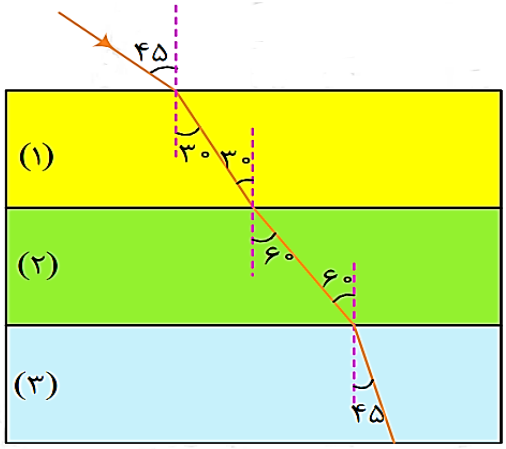
نکات کاربردی



$$v \xrightarrow{\text{مستقیم}} \sin \text{زوایا} \qquad v \xrightarrow{\text{عکس}} n$$

$$\sin \text{زوایا} \xleftarrow{\text{عکس}} v \qquad n \xleftarrow{\text{عکس}}$$

$$\frac{v_۳}{v_۱} = ? \frac{\sin ۳}{\sin ۱}$$



$$\frac{v_۱}{v_۲} = ?$$

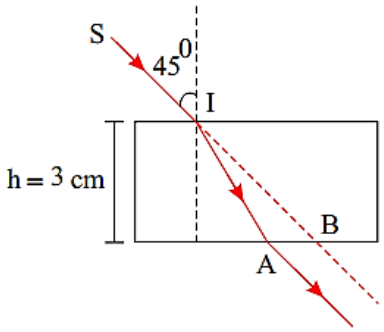
$$\frac{v_۳}{v_۱} = ?$$

$$\frac{v_۳}{v_۲} = ?$$

مقایسه کنید $n_۱ n_۲ n_۳$

hesam_khodabandelo

۸۶- در شکل روبه رو، پرتو SI با زاویهٔ تابش $45°$ به سطح یک تیغهٔ شیشه ای به ضخامت $3cm$ می تابد و در نقطهٔ A از تیغه خارج می شود. اگر راستای SI در نقطهٔ B از شیشه خارج شود، AB چند سانتی متر است؟ ($\sqrt{2}$ = ضریب شکست تیغهٔ شیشه ای)



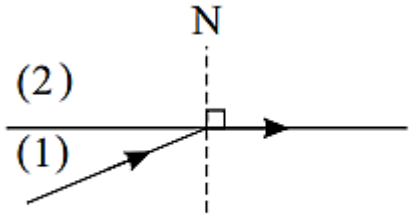
۱) $\sqrt{3}$

۲) $3-\sqrt{3}$

۳) $1+\sqrt{3}$

۴) $2\sqrt{3}$

۸۷- در شکل مقابل پرتو نور در ورود از محیط (۱) به محیط (۲) ، ۳۰ درجه منحرف می شود. سرعت نور در محیط (۲) چند برابر سرعت نور در محیط (۱) است؟



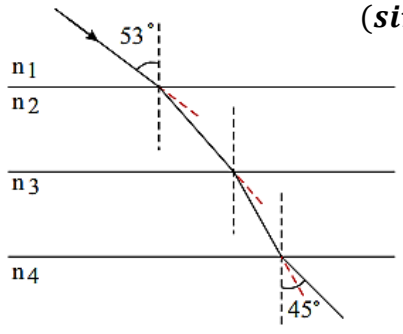
۱) ۲

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۴) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۸۸- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط های شفاف دیگر می شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در محیط ۳ باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ ($sin53° = 0/8 , sin45° = 0/7$)



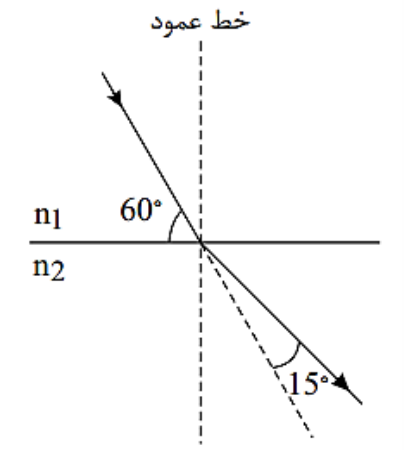
۱) $\frac{4}{3}$

۲) $\frac{6}{5}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{5}{6}$

۸۹- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



۱) $\sqrt{2}$

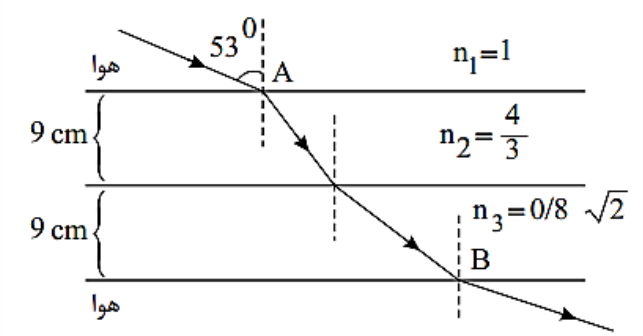
۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳) ۲

۴) $\frac{1}{2}$

۹۰- پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط های شفافی می شود و شکست می یابد. این پرتو فاصلهٔ A تا B را در چند نانو ثانیه طی می کند؟ ($3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ = تندی نور در هوا، $sin37° = 0/6$)

(با تغییر)



۱) ۰/۶

۲) ۹۶

۳) ۰/۹۸

۴) ۹/۶

hesam_khodabandelo

سرعت نور در محیط های مختلف

توجه

$$V_n = \frac{c}{n}$$
↓
ضریب شکست

سرعت نور در شیشه $n = \frac{۳}{۲}$

سرعت نور در آب $n = ۴/۳$

سرعت نور در محیطی به ضریب شکست $n = \sqrt{۲}$

hesam_khodabandelo

منشور

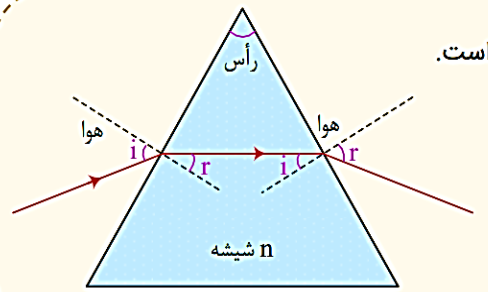
نکته ۱

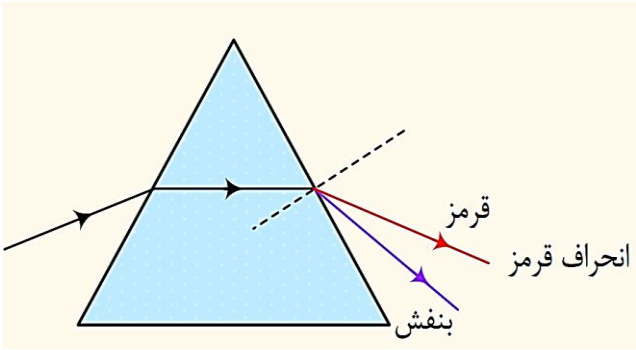
زاویه رأس = جمع زوایای داخلی $r+i'$ = رأس

نکته ۲

اگر دو تا بیرونی‌ها برابر باشد ⟷ تویی‌ها هم برابر است.

if $i=r'$ Then $r=i'$





بنفش/ نیلی/ آبی/ سبز/ زرد/ نارنجی/ قرمز

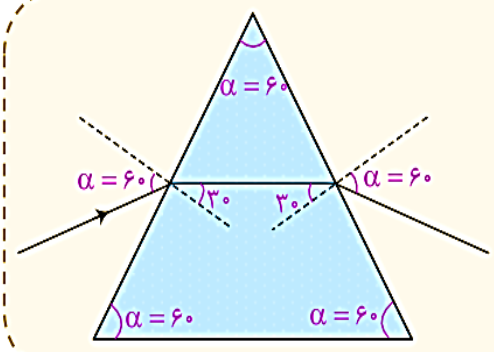
نکته

hesam_khodabandelo

سوال شیک

سرعت نور در منشور؟

نکته



اگر بیرونی‌ها برابر باشند ⟵ داخلی‌ها هم برابر است.

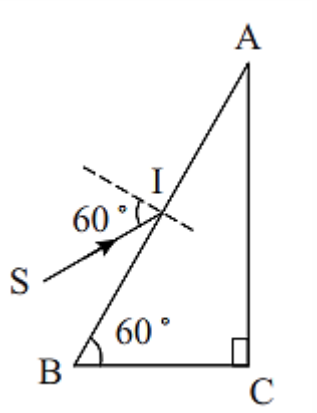
رأس = جمع داخلی‌ها $\theta = ۳۰ \rightarrow ۲\theta = ۶۰ =$ رأس

$n_{\text{منشور}} \sin = n_{\text{هوا}} \sin$ هوا

۳) $n = \sqrt{۳} \rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۲} = n\frac{۱}{۲} \rightarrow ۱ \times \sin ۶۰ = n \sin ۳۰$

$$v_{\text{منشور}} = \frac{c}{n_{\text{منشور}}} = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{\sqrt{۳}} = ۳\sqrt{۳} \times ۱۰^{۸} \ m/s$$

۹۱- در شکل زیر، پرتو SI با زاویهٔ تابش $60°$ به وجه AB می تابد و موازی با BC از وجه AC خارج می شود. ضریب شکست منشور چه قدر است؟



۱) $\sqrt{2}$

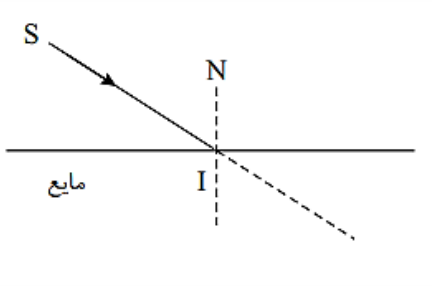
۲) $\frac{3}{2}$

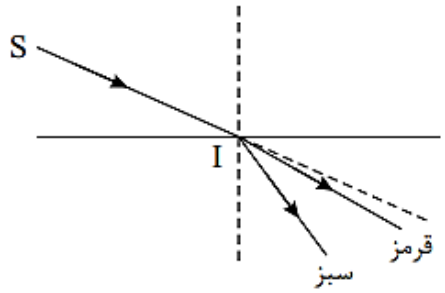
۳) $\sqrt{3}$

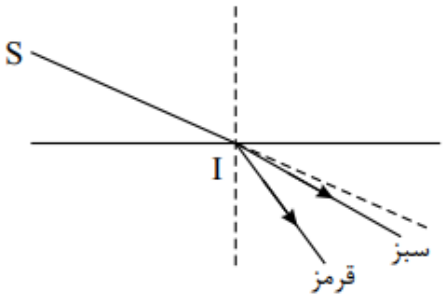
۴) ۲

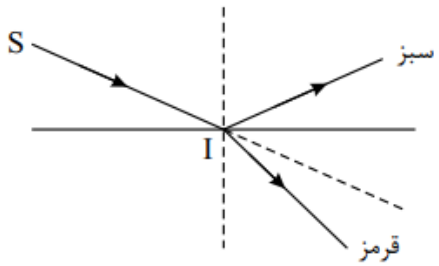
hesam_khodabandelo

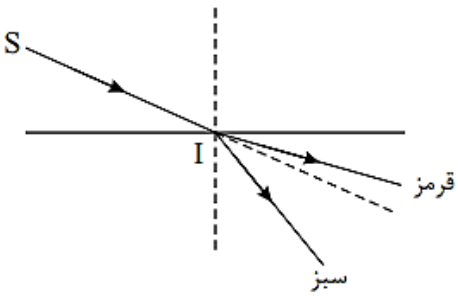
۹۲- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می شود. کدام یک از شکل های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می دهد؟



۱)


۲)


۳)


۴)


hesam_khodabandelo

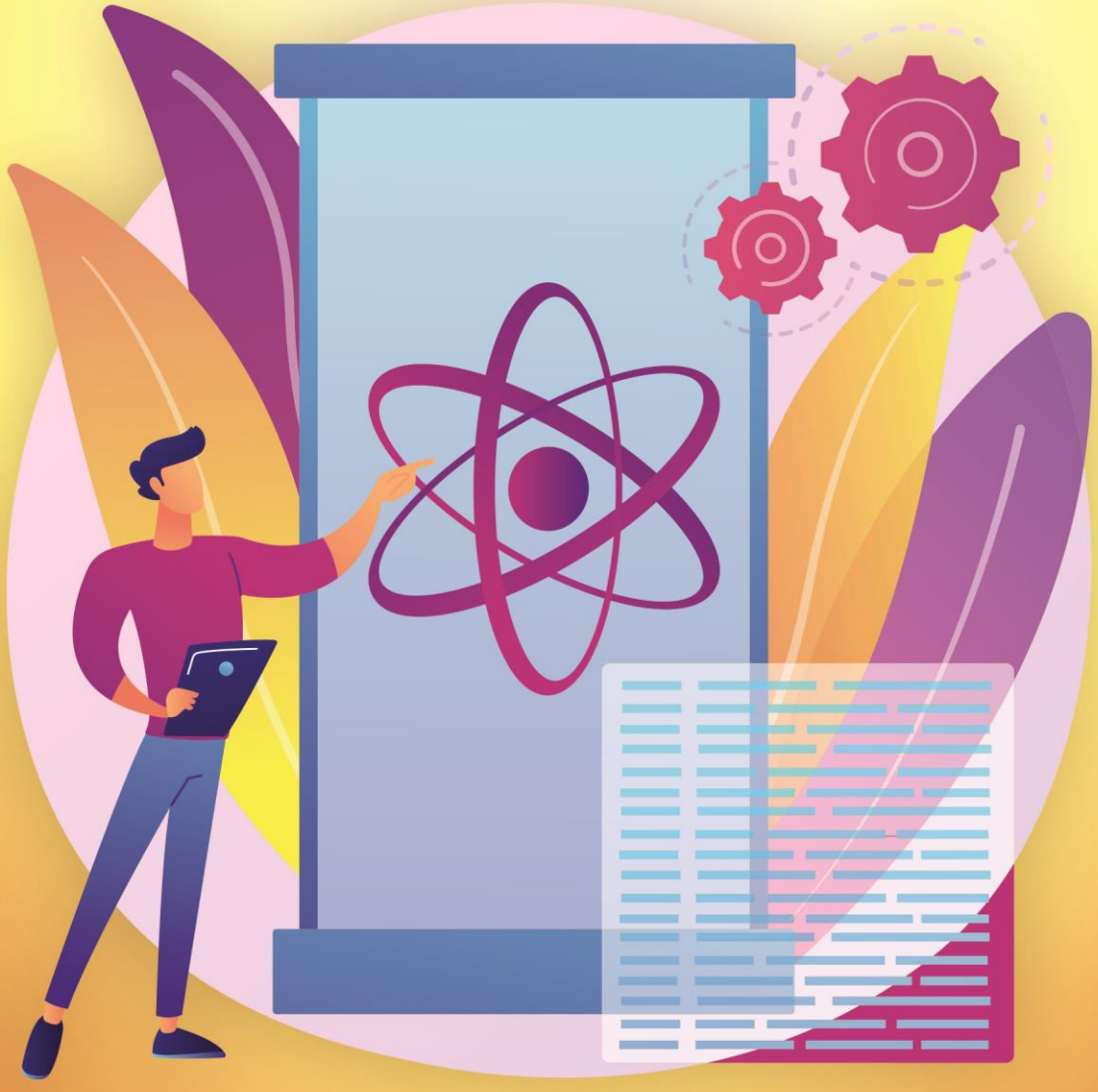
E=mc²

hesam_khodabandelo

فصل چهارم

فیزیک دوازدهم

فیزیک اتمی و هسته ای



انرژی امواج الکترومغناطیسی

گاما/ X / فرابنفش/ نور مرئی/ فروسرخ/ ریزموج/ موج رادیویی

$$E = hf \quad \lambda = \frac{c}{f} \quad f = \frac{c}{\lambda} \quad E = h\frac{c}{\lambda}$$

$$h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴}\ J.s$$

$$h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵}\ eV.s$$

* نکته:

$$E = hf$$

$$J \equiv J.\cancel{s} \times \frac{۱}{\cancel{s}}$$

$$eV \equiv eV.s \times \frac{۱}{s}$$

* تبدیل واحد:

$$\frac{J}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = eV$$

* توجه:

$$E = nhf = nh\frac{c}{\lambda}$$

hesam_khodabandelo

مثال: انرژی فوتون‌های زیر را بر حسب (eV) به دست آورید. $h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\,eV.s$

$h = ۶/۶\times۱۰^{-۳۴}$

۱) یک فوتون $\lambda = ۲۰۰nm$

$$E = h\frac{c}{\lambda} = \frac{۴\times۱۰^{-۱۵}\times۳\times۱۰^{۸}}{۲۰۰\times۱۰^{-۹}} = ۶eV \xrightarrow{\times ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} ۹/۶\times۱۰^{-۱۹}J$$

۲) یک فوتون $\lambda = ۴۰۰nm$

$$E = h\frac{c}{\lambda} = \frac{۴\times۱۰^{-۱۵}\times۳\times۱۰^{۸}}{۴۰۰\times۱۰^{-۹}} = ۳eV \longrightarrow ۴/۸\times۱۰^{-۱۹}J$$

۳) یک فوتون $f = ۵\times۱۰^{+۱۴}Hz$

$$E = hf = ۴\times۱۰^{-۱۵}\times۵\times۱۰^{+۱۴} = ۲۰\times۱۰^{-۱} = ۲eV = ۳/۲\times۱^{-۱۹}J$$

۴) یک فوتون $f = ۲\times۱۰^{+۱۵}Hz$

$$E = hf = ۴\times۱۰^{-۱۵}\times۲\times۱۰^{+۱۵} = ۸eV = ۱۲/۸\times۱۰^{-۱۹}$$

۵) $\overset{n}{۱۰۰۰}$ فوتون با $\lambda = ۶۰۰nm$

$$E = nh\,c/\lambda = \frac{۱۰۰۰\times۴\times۱۰^{-۱۵}\times۳\times۱۰^{۸}}{۶۰۰\times۱۰^{-۹}} = ۲\times۱۰^{۳}e\,v \xrightarrow{\times ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} ۳/۲\times۱۰^{-۱۶}J$$

۶) $\overset{n}{۲۰۰}$ فوتون با $\lambda = ۵۰۰nm$

$$E = nh\,c/\lambda = \frac{\overset{۴۰}{۲۰۰}\times۴\times۱۰^{-۱۵}\times۳\times۱۰^{۸}}{۵۰۰\times۱۰^{-۹}} = ۴۸\times۱۰eV \xrightarrow{\times ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} ۷۶/۸\times۱۰^{-۱۸}J$$

۱- انرژی فوتونی $2keV$ است. طول موج وابسته به این فوتون چند نانومتر است؟

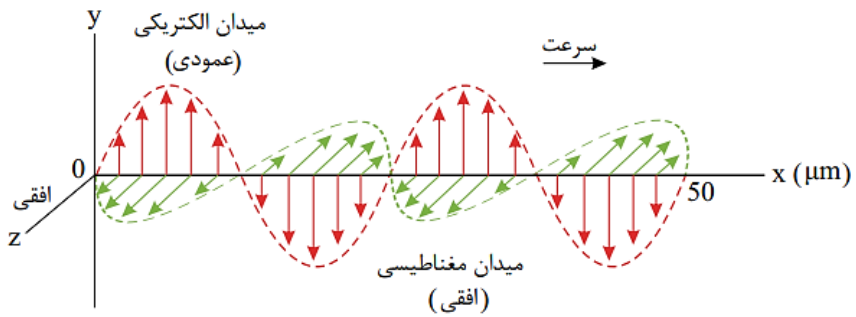
$(h = 4\times10^{-15}eV.s, C = 3\times10^{5}\frac{km}{s})$

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۶

۲- انرژی هر فوتون یک موج الکترومغناطیسی $4 \times 10^{-7} eV$ است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(h = \frac{6}{63} \times 10^{-34} J.s$ و $c = 3 \times 10^{8} \frac{m}{s}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) رادیویی ۲) نور مرئی ۳) فرا بنفش ۴) فروسرخ

۳- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر یک از فوتون‌های این موج چند الکترون – ولت است؟ $(h = 4 \times 10^{-15} eV.s, C = 3 \times 10^{8} \frac{m}{s})$



۱) ۲/۴

۲) $2/4 \times 10^{-2}$

۳) ۸/۴

۴) $4/8 \times 10^{-2}$

hesam_khodabandelo

شدت تابش

$$I = \frac{E}{At}$$

در مدت ۱۰ ساعت ۳۶۰۰۰ فوتون با طول موج ۶۶۰ نانومتر به میدان ولیعصر به شعاع ۲۰ متر می تابد.شدت تابش بر این میدان را بدست آورید. $\pi = 3$

$h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴}$

در مدت ۱ ساعت ۷۲۰۰ فوتون با طول موج ۳۳ نانومتر بر قرنیه چشم انسان به شعاع ۱ میلی متر می تابد.شدت تابش بر قرنیه چشم رابدست آورید. $\pi=3$

$h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴}$

یک لامپ ۱۳۲ وات در مدت زمان ۱۰ساعت چند فوتون با فرکانس ۱۰MHz تابش می کند؟

۴- توان یک لامپ که نور تکرنگ با بسامد $6 \times 10^{14} Hz$ گسیل میکند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می کند؟ $(h = 6/6 \times 10^{-34} J.s$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) $1/5 \times 10^{21}$ ۲) 5×10^{21} ۳) $5/3 \times 10^{20}$ ۴) 8×10^{20}

۵- یک لامپ ۲۰۰ وات، نور بنفش با طول موج $400nm$ گسیل میکند. یک لامپ ۲۰۰ واتی دیگر نور زرد با طول موج $600nm$ گسیل می کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می شود، چند برابر تعداد فوتون هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می شود؟

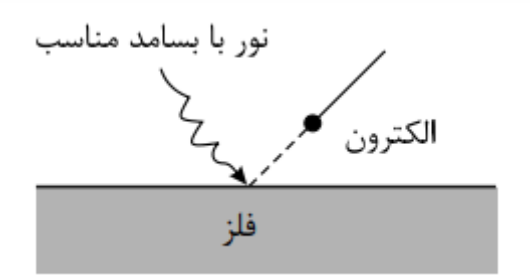
۱) $\frac{2}{3}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

hesam_khodabandelo

۶- بسامد یک فرستندهٔ رادیویی FM ، ۷۵ مگاهرتز و توان تشعشع آنتن آن $4/8 \times 10^4$ وات است. در هر ثانیه چند فوتون از این آنتن گسیل می گردد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C \ , h = 4 \times 10^{-15} eV.s)$

۱) 10^{30} ۲) $7/5 \times 10^{20}$ ۳) 16×10^{20} ۴) 16×10^{10}

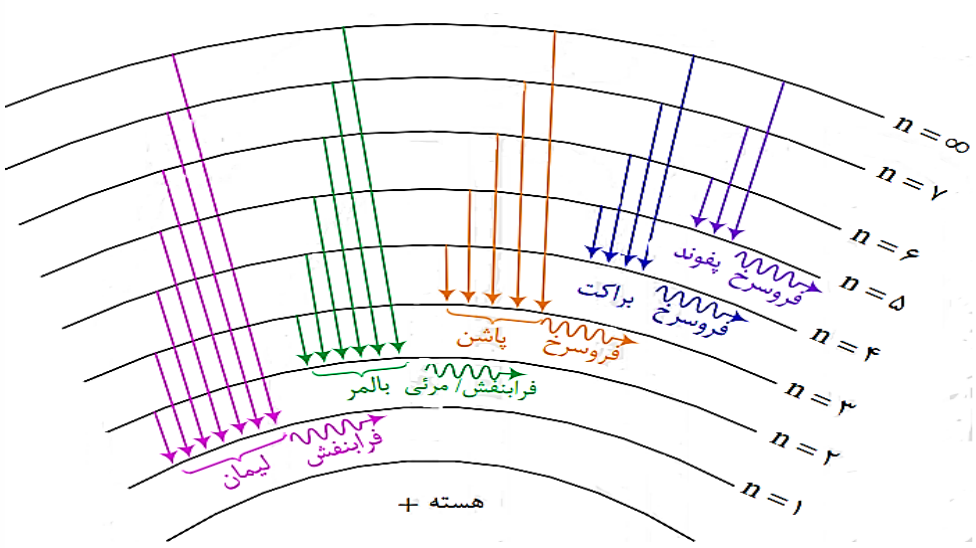
۷- شکل زیر، مربوط به کدام پدیدهٔ فیزیکی است؟



۱) فوتوالکتریک ۲) پرتوزایی

۳) بازتاب ۴) لیزر

رابطه ریدبرگ



فوتون آزاد شده	نام سری	مقصد	مبدأ
فرابنفش	لیمان	$n=۱$	$n>۱$
فرابنفش/ مرئی	بالمر	$n=۲$	$n>۲$
فروسرخ	پاشن	$n=۳$	$n>۳$
فروسرخ	براکت	$n=۴$	$n>۴$
فروسرخ	پفوند	$n=۵$	$n>۵$

لیمان و بالمر و پاشن برن پفک بخرند.

$$\frac{۱}{\lambda_{(nm)}} = R\left(\frac{۱}{n^{۲}_{\text{مقصد}}} - \frac{۱}{n^{۲}_{\text{مبدأ}}}\right)$$

$$R_H = \frac{۱}{۱۰۰}$$

hesam_khodabandelo

۱) کوتاه‌ترین طول موج سری لیمان:

$$n=\infty \longrightarrow n=1$$

$$\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{n^2}-\frac{1}{n^2}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{1^2}-\frac{1}{\infty^2}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\rightarrow \lambda=100nm$$

مقصد مبدأ

۲) بلندترین طول موج سری لیمان:

$$n=2 \longrightarrow n=1$$

$$\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{n^2}-\frac{1}{n^2}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{1^2}-\frac{1}{4}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{3}{400}\rightarrow \lambda=\frac{400}{3}nm$$

مقصد مبدأ

۳) کوتاه‌ترین طول موج سری بالمر:

$$n=\infty \longrightarrow n=2$$

$$\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{n^2}-\frac{1}{n^2}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{\infty^2}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{1}{400}\rightarrow \lambda=400nm$$

مقصد مبدأ

۴) بلندترین طول موج سری بالمر:

$$n=3 \longrightarrow n=2$$

$$\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{n^2}-\frac{1}{n^2}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{1\times 9}{4\times 9}-\frac{1\times 4}{9\times 4}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\left(\frac{9-4}{36}\right)\rightarrow \frac{1}{\lambda}=\frac{5}{3600}\rightarrow \lambda=\frac{3600}{5}$$

مقصد مبدأ

hesam_khodabandelo

۵) کوتاه‌ترین طول موج سری پاشن:

$n=\infty \longrightarrow n=۳$

$$\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{n^{۲}_{\text{مقصد}}}-\frac{۱}{n^{۲}_{\text{مبدأ}}}\right)\rightarrow \frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۹}-\frac{۱}{\infty^{۲}}\right)\rightarrow \frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۹۰۰}\rightarrow \lambda=۹۰۰nm$$

۶) بلندترین طول موج سری پاشن:

$n=۴ \longrightarrow n=۳$

$$\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{n^{۲}_{\text{مقصد}}}-\frac{۱}{n^{۲}_{\text{مبدأ}}}\right)\rightarrow \frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱\times۶}{۹\times۶}-\frac{۱\times۹}{۱۶\times۹}\right)\rightarrow \frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۷}{۱۴۴}\right)\rightarrow \frac{۱}{\lambda}=\frac{۷}{۱۴۴۰۰}$$

$$=\lambda=\frac{۱۴۴۰۰}{۷}=۲۰۵۷nm$$

۷) کوتاه‌ترین طول موج سری براکت:

$n=\infty \longrightarrow n=۴$

$$\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{n^{۲}_{\text{مقصد}}}-\frac{۱}{n^{۲}_{\text{مبدأ}}}\right)\rightarrow \frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۱۶}-\frac{۱}{\infty^{۲}}\right)\rightarrow \frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۶۰۰}\rightarrow \lambda=۱۶۰۰nm$$

hesam_khodabandelo

۸) بلندترین طول موج سری براکت: $n=۵\longrightarrow n=۴$

$$\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\underbrace{\frac{۱}{n^۲}}_{\text{مقصد}}-\underbrace{\frac{۱}{n^۲}}_{\text{مبدأ}}\right)\rightarrow\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۱۶}-\frac{۱}{۲۵}\right)\rightarrow\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\times\frac{۲۵-۱۶}{۱۶\times۲۵}\rightarrow\frac{۱}{\lambda}=\frac{۹}{۴۰۰۰}\rightarrow\lambda=\frac{۴۰۰۰}{۹}(nm)$$

۹) کوتاه‌ترین طول موج سری پفوند: $n=\infty\longrightarrow n=۵$

$$\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\underbrace{\frac{۱}{n^۲}}_{\text{مقصد}}-\underbrace{\frac{۱}{n^۲}}_{\text{مبدأ}}\right)\rightarrow\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۲۵}-\frac{۱}{\infty^۲}\right)\rightarrow\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۲۵۰۰}\rightarrow\lambda=۲۵۰۰nm$$

۱۰) بلندترین طول موج سری پفوند: $n=۶\longrightarrow n=۵$

$$\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\underbrace{\frac{۱}{n^۲}}_{\text{مقصد}}-\underbrace{\frac{۱}{n^۲}}_{\text{مبدأ}}\right)\rightarrow\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۲۵}-\frac{۱}{۳۶}\right)\rightarrow\frac{۱}{\lambda}=\frac{۱}{۱۰۰}\times\frac{۱۱}{۹۰۰}\rightarrow\lambda=\frac{۹۰۰۰۰}{۱۱}nm$$

۸- در طیف گسیلی هیدروژن، کوتاه ترین طول موج گسیلی چند نانومتر است و این گسیل مربوط به کدام رشته است؟ $R = 0/01\ (nm)^{-1}$

۱) ۱۰۰ و بالمر ۲) ۱۰۰ و لیمان ۳) $\frac{400}{3}$ و بالمر ۴) $\frac{400}{3}$ و لیمان

۹- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 3$ برود، فوتونی به طول موج $1200nm$ گسیل می کند، n کدام است؟ $(R = 0/01(nm)^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۰- در رشتهٔ براکت $(n' = 4)$، برای اتم هیدروژن در رابطهٔ $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2})$ به ازای $n = m + 2$ طول موج گسیلی چند میکرومتر است؟ $(R = \frac{1}{100}nm^{-1})$

۱) ۱/۲۰ ۲) ۱/۴۰ ۳) ۲/۸۸ ۴) ۵/۱۰

hesam_khodabandelo

۱۱- یک اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. بیشترین طول موج نوری که بتواند این اتم هیدروژن را یونیزه کند، چند نانومتر است؟ $(R = 0/01nm^{-1})$

۱) ۶۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

۱۲- در اتم هیدروژن، محدودهٔ تقریبی طول موج های رشتهٔ پاشن $(n' = 3)$ بر حسب میکرومتر کدام است؟ $(R = 0/01(nm^{-1})$

۱) ۰/۹ تا ۲ ۲) ۰/۹ تا ۴/۴ ۳) ۱/۶ تا ۲ ۴) ۱/۶ تا ۴/۴

۱۳- اختلاف طول موج دومین و سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن $(n' = 3)$ چند نانومتر است؟ $(R = \frac{1}{100}(nm)^{-1})$

۱) $\frac{528}{8}$ ۲) ۱۵۰ ۳) $\frac{825}{4}$ ۴) ۳۰۰

hesam_khodabandelo

۱۴- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' میرود و فوتونی با طول موج ۱۱۲/۵ نانومتر گسیل می کند. n و n' کدام اند؟ $(R = 0/01(nm^{-1}))$

۱) ۱,۳ ۲) ۱ , ۴ ۳) ۲ , ۳ ۴) ۲ , ۴

۱۵- در اتم هیدروژن الکترون از مدار nU به nL می رود و نوری با بسامد $562/5\ THz$ تابش می کند.nU و nL به ترتیب کدام اند؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}\ , R = 0/01\ nm^{-1})$

۱) ۲ و ۱ ۲) ۳ و ۱ ۳) ۴ و ۲ ۴) ۵ و ۳

hesam_khodabandelo

نکته

بالمر

مرئی:

$$\begin{cases} n=۶ \\ n=۵ \\ n=۴ \\ n=۳ \end{cases} \longrightarrow n=۲$$

فرابنفش:

$$\begin{cases} n=\infty \\ \vdots \\ n=۸ \\ n=۷ \end{cases} \longrightarrow n=۲$$

بلندترین طول موج بالمر :

بلندترین طول موج بالمر مرئی:

کوتاه ترین طول موج بالمر :

کوتاه ترین طول موج بالمر مرئی:

بلندترین طول موج بالمر فرابنفش:

کوتاه ترین طول موج بالمر فرابنفش:

hesam_khodabandelo

۱۶- طول موج پنجمین خط طیف اتم هیدروژن در رشتهٔ بالمر $(n' = 2)$ تقریباً چند نانومتر است و این خط در کدام گسترهٔ طیف موج های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(R = 0/011\ (nm)^{-1})$

۱) ۴۳۳، مرئی ۲) ۴۳۳، فرابنفش ۳) ۳۹۶ ، فروسرخ ۴) ۳۹۶، فرابنفش

انرژی پستگی هرلایه

ثابت ریدبرگ

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

$E_R = ۱۳/۶eV$

شماره تراز

$$n = ۵ \longrightarrow E_۵ = \frac{-۱۳/۶}{۱۵} = -۰/۵۴۴eV$$

$$n = ۴ \longrightarrow E_۴ = \frac{-۱۳/۶}{۱۶} = -۰/۸۵eV$$

$$n = ۳ \longrightarrow E_۳ = \frac{-۱۳/۶}{۹} = -۱/۵۱eV$$

$$n = ۲ \longrightarrow E_۲ = \frac{-۱۳/۶}{۴} = -۳/۴eV$$

$$n = ۱ \longrightarrow E_۱ = \frac{-۱۳/۶}{۱} = -۱۳/۶eV$$

۱۷- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در تراز $n=2$ برابر E_2 است و در تراز $n=3$ برابر E_3 است. E_2 و E_3 به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ریدبرگ است؟

۱) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{9}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{3}$ ۴) $-\frac{1}{4}$ و $-\frac{1}{9}$

۱۸- در اتم هیدروژن اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۳ برابر ΔE و بین ترازهای ۴ و ۶ برابر $\Delta E'$ باشد، نسبت $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$ کدام است؟

۱) ۳۵/۸ ۲) ۲۵/۶ ۳) ۳/۹۸ ۴) ۱

۱۹- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز n که انرژی آن $-\frac{1}{16}E_R$ است به تراز n' انتقال یابد و فوتونی با طول موج $\frac{1600}{15}$ نانومتر تابش شود، n و n' به ترتیب کدام است؟ $(R=0/01(nm)^{-1})$

۱) ۳ و ۱ ۲) ۴ و ۱ ۳) ۴ و ۲ ۴) ۵ و ۲

۲۰- در گسیل های مربوط به اتم هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط رشتهٔ بالمر، تقریباً چند نانومتر است؟ $(hc=1240eV.nm, E_R=13/6eV)$

۱) ۴۵۴ ۲) ۴۶۰ ۳) ۶۵۶ ۴) ۷۶۰

نسبت شعاع ها

$$R_n = n^2 R_1$$

مثال :

$n=2 \longrightarrow n=1$

$n=3 \longrightarrow n=1$

$n=4 \longrightarrow n=2$

R

E

hesam_khodabandelo

۲۱- در اتم هیدروژن الکترون از مدار $n=3$ به مدار $n=4$ می رود. شعاع مدار و انرژی آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می شود؟

۱) $\frac{16}{9}, \frac{9}{16}$ ۲) $\frac{4}{3}, \frac{3}{4}$ ۳) $\frac{4}{3}, \frac{9}{16}$ ۴) $\frac{16}{9}, \frac{3}{4}$

۲۲- دراتم هیدروژن، الکترون از تراز $n=1$ به تراز $n=3$ می رود. در این انتقال، شعاع مدار و انرژی الکترون، نسبت به حالت قبل، به ترتیب چند برابر می شوند؟

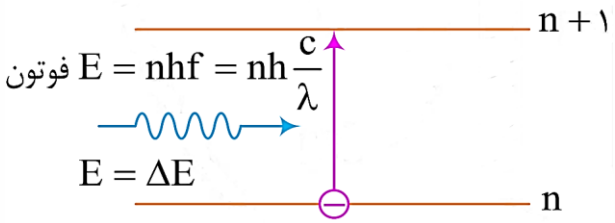
۱) ۳ و $\frac{1}{3}$ ۲) ۹ و $\frac{1}{9}$ ۳) ۳ و ۳ ۴) ۹ و ۹

۲۳- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n=1$ قرار دارند و شعاع مدار آن r_1 است. این الکترون با کسب انرژی مناسب، به کدام مدار برود، تا شعاع مدار آن $16r_1$ شود؟ و اگر از آن مدار، مستقیماً به مدار $n=1$ برگردد. پرتو گسیل شده مربوط به کدام رشته است؟

۱) $n=4$ و لیمان ۲) $n=4$ و بالمر ۳) $n=8$ و لیمان ۴) $n=8$ و بالمر

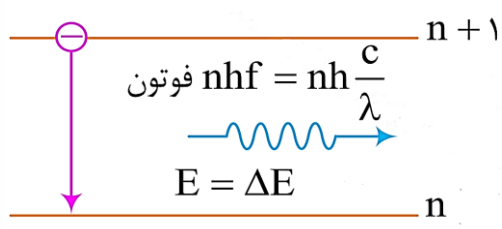
فرآیندهای جذب- خودبه خودی- القایی

الف) فرآیند جذب:



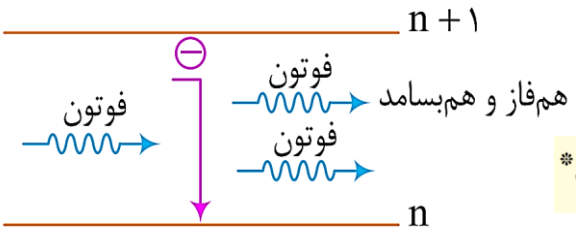
$$\text{اتم}^* \longrightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}$$

ب) فرآیند گسیل خود به خودی:



$$\text{فوتون} + \text{اتم} \longrightarrow \text{اتم}^*$$

ج) فرآیند گسیل القایی (لیزر):



$$\text{فوتون } ۲ + \text{اتم} \longrightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}^*$$

۲۴- کدام یک از موارد زیر از کاربردهای لیزر است؟

۱) عکاسی در مه و تاریکی
۲) استفاده در اجاق های مایکروویو
۳) برش فلزات
۴) ضدعفونی کردن تجهیزات پزشکی

hesam_khodabandelo

فیزیک هسته ای

معادله انیشتین

$$E = mc^2$$

جرم ⟶ انرژی

(kg) (J)

مثال: $\overset{m}{0/5g}$ اورانیوم چند ژول انرژی تولید می‌کند؟

$$E = mc^2 = 5\times10^{-1}\times10^{-3}\times9\times10^{16} = 45\times10^{12}J$$

$$E = 45/000/000/000/000J$$

$$E = p\times t$$

$$45/000/000/000/000 = 8/000/000/000\times1/000\times t$$

کل { لامپ $p = 100w$ ، جمعیت $80/000/000$

$$45000 = 8t \rightarrow t = \frac{45000}{8} = 5625s \xrightarrow{\div 60} 93\min = 1/5h$$

نکته

۲۵- در هستهٔ اتم یک عنصر، اگر نیروی ربایشی هسته ای بین دو پروتون مجاور F و بین دو نوترون مجاور برابر F' و بین یک پروتون و یک نوترون مجاور برابر F'' باشد کدام یک از موارد زیر درست است؟

۱) $F = F' = F''$ ۲) $F'' > F' > F$ ۳) $F' > F'' > F$ ۴) $F > F' > F''$

hesam_khodabandelo

واپاشی ها

β بتا
- β^+ پوزیترون $_{+1}^{0}e$
- β^- الکترون $_{-1}^{0}e$

α آلفا (هلیوم) $_{2}^{4}He$

نوترون: $_{0}^{1}n$

پروتون: $_{1}^{1}p$

گاما $_{0}^{0}\gamma$

واپاشی آلفا زا

$$_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{2}^{4}\alpha + {}_{Z-2}^{A-4}Y$$

مثال:

$$_{92}^{238}U \longrightarrow {}_{2}^{4}\alpha + {}_{90}^{234}Y$$

واپاشی بتا زا با گسیل الکترون

$$_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{-1}^{0}e + {}_{Z+1}^{A}Y$$

مثال:

$$_{92}^{238}U \longrightarrow {}_{-1}^{0}e + {}_{93}^{238}Y$$

واپاشی بتا زا با گسیل

$$_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{+1}^{0}e + {}_{Z-1}^{A}Y$$

مثال:

$$_{92}^{238}U \longrightarrow {}_{+1}^{0}e + {}_{91}^{238}Y$$

hesam_khodabandelo

واپاشی گامازا

$$ {}_{Z}^{A}X^{*} \longrightarrow {}_{0}^{0}\gamma + {}_{Z}^{A}X $$

مثال:

$$ {}_{92}^{238}U^{*} \longrightarrow {}_{0}^{0}\gamma + {}_{92}^{238}U $$

مثال کلی

$$ {}_{92}^{238}U \longrightarrow {}_{2}^{4}\alpha + {}_{1}^{1}p + {}_{0}^{1}n + {}_{+1}^{0}e + {}_{-1}^{0}e + {}_{89}^{232}x $$

آلفازا

پروتون

نوترون

پوزیترون الکترون

۲۶- در فعل و انفعال هسته ای $ {}_{0}^{1}n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{56}^{141}Ba + {}_{Z}^{A}X + 3({}_{0}^{1}n) $، برای عنصر X ، تعداد نوترون ها و پروتون ها کدام است؟

۱) ۵۸ و ۳۶ ۲) ۵۶ و ۳۶ ۳) ۹۴ و ۵۴ ۴) ۹۲ و ۵۴

۲۷- در واکنش $ {}_{92}^{237}X \rightarrow Y + 3\alpha + \beta^{-} $ تعداد نوکلئون های Y چقدر است؟

۱) ۲۲۴ ۲) ۲۲۵ ۳) ۲۲۶ ۴) ۲۲۸

hesam_khodabandelo

۲۸- در واپاشی هسته های ناپایدار، کدام مورد درست است؟ $(e = \frac{1}{6} \times 10^{-19} C)$

۱) هنگام گسیل پوزیترون بار هسته به اندازهٔ $1/6 \times 10^{-19} C$ افزایش می یابد.

۲) هنگام گسیل الکترون بار هسته به اندازهٔ $1/6 \times 10^{-19} C$ کاهش می یابد.

۳) هنگام گسیل α بار هسته به اندازهٔ $3/2 \times 10^{-19} C$ کاهش می یابد.

۴) هنگام گسیل گاما پوزیترون و الکترون، بار هسته ثابت می ماند.

۲۹- حاصل واپاشی عنصر مادر $^{A}_{Z}X$ ، عنصر دختر $^{208}_{81}Tl$ به اضافه ی یک ذره ی پوزیترون و یک ذره ی آلفا است. A و Z به ترتیب کدام اند؟

۱) ۸۲ , ۲۱۲ ۲) ۸۲ , ۲۱۱ ۳) ۸۴ , ۲۱۲ ۴) ۸۴ , ۲۱۱

۳۰- در واکنش هسته ای $^{A}_{Z}X \Rightarrow {}^{A-8}_{Z}Y + \cdots + \cdots$ به جای نقطه چین ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

۱) یک آلفا و ۳ بتا ۲) ۲ آلفا و ۴ بتا ۳) ۲ آلفا و ۲ بتا ۴) ۲ آلفا و ۳ بتا

hesam_khodabandelo

۳۱- در واکنش هسته ای (نوترون) $^{207}_{82}X \rightarrow {}^{197}_{79}Y + N(\alpha) + M(\beta^-) + 2$ ، M به ترتیب کدام اند؟

۱) ۱ و ۱ ۲) ۱ و ۲ ۳) ۲ و ۲ ۴) ۲ و ۳

۳۲- در فعل و انفعال هسته ای [مقداری انرژی $+ {}^{137}_{56}Ba + X + {}^{137}_{55}Cs \rightarrow$]، اگر اختلاف جرم طرفین $0/001u$ و هر واحد جرم اتمی معادل $1/7 \times 10^{-27}$ کیلوگرم فرض شود، X کدام است و انرژی آزاد شده چند ژول است؟ $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

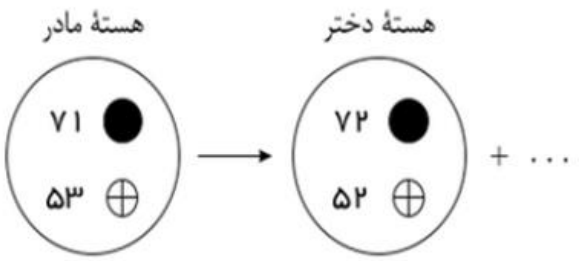
۱) e^- و $5/1 \times 10^{-22}$ ۲) e^+ و $5/1 \times 10^{-22}$

۳) e^- و $1/53 \times 10^{-13}$ ۴) e^+ و $1/53 \times 10^{-13}$

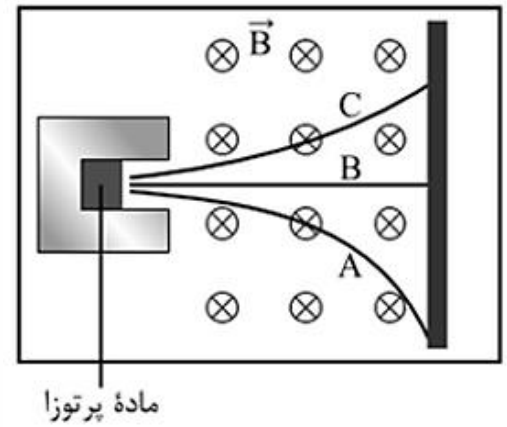
۳۳- شکل زیر، واپاشی ید ۱۲۴ را نشان می دهد. نام ذرهٔ گسیل شده، کدام است؟

۱) آلفا ۲) گاما

۳) پوزیترون ۴) الکترون



۳۴- شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می دهد که از یک میدان مغناطیسی عبور می کنند. نوع آن ها در مسیرهای از A تا C به ترتیب کدام است؟



۱) الکترون، گاما و آلفا

۲) آلفا، گاما و الکترون

۳) الکترون، پوزیترون و آلفا

۴) آلفا، پوزیترون و الکترون

۳۵- در کدام مورد ، فرایند واپاشی درست است؟

الف: ${}^{A}_{Z}X_N \rightarrow {}^{A}_{z-1}Y_{N+1} + e^{-}$

ب: ${}^{A}_{Z}X_N \rightarrow {}^{A}_{z-1}Y_{N+1} + e^{+}$

پ: ${}^{A}_{Z}X_N \rightarrow {}^{A}_{z+1}Y_{N} + e^{-}$

ت: ${}^{A}_{Z}X_N \rightarrow {}^{A}_{z+1}Y_{N+1} + e^{+}$

۱) «الف» ۲) «ب» ۳) «پ» ۴) «ت»

۳۶- کدام گزینه در مورد ${}^{235}U$ و ${}^{238}U$ درست نیست؟

۱) تعداد نوترون ${}^{238}U$ بیشتر است.

۲) هر دو تعداد پروتون یکسانی دارند.

۳) هر دو خواص شیمیایی یکسانی دارند.

۴) ${}^{238}U$ ، ۰/۷۲ درصد اورانیم طبیعی را تشکیل می دهد.

hesam_khodabandelo

نیمه عمر

مدت زمانی که طول می کشد تعداد هسته ها یا جرم نصف شود.

اگر نیمه عمر ماده پرتوزا ۱۰هفته باشد، در مدت ۳۰هفته :

الف) تعداد هسته های باقی مانده چه کسری از تعداد هسته های اولیه است؟

ب) چه کسری از تعداد هسته های اولیه واپاشی شده است؟

ج) تعداد هسته های باقی مانده چند درصد از تعداد هسته های اولیه است؟

د) چند درصد از تعداد هسته های اولیه واپاشی شده است؟

اگر نیمه عمر ماده پرتوزا ۵روز باشد، در مدت ۲۰روز :

الف) تعداد هسته های باقی مانده چه کسری از تعداد هسته های اولیه است؟

ب) چه کسری از تعداد هسته های اولیه واپاشی شده است؟

ج) تعداد هسته های باقی مانده چند درصد از تعداد هسته های اولیه است؟

د) چند درصد از تعداد هسته های اولیه واپاشی شده است؟

hesam_khodabandelo

اگر تعداد هسته های باقی مانده $\frac{1}{16}$ تعداد هسته های اولیه باشد، در مدت ۱۰روز چند نیمه عمر انجام شده است؟

۸۷/۵ % از هسته های یک ماده واپاشی شده است. اگر نیمه عمر ۲ سال باشد،چند سال گذشته است؟

در مدت ۲۰ دقیقه ۵۰ درصد هسته ها واپاشی شده است. نیمه عمر چقدر است؟

hesam_khodabandelo

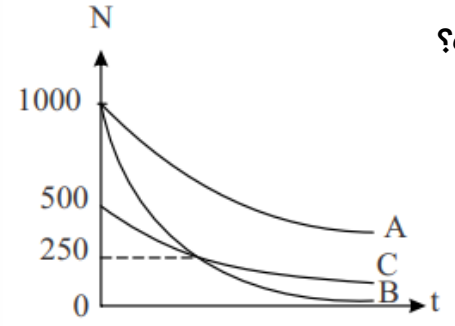
۳۷- اگر ۸۷/۵ درصد از تعداد هسته های یک ماده ی رادیواکتیو در مدت ۲۴ ساعت واپاشیده شود، نیمه عمر آن چند ساعت است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۳۸- نیمه عمر یک ماده ی پرتوزا ۸ روز است. پس از ۳۲ روز چند درصد از هسته های آن ماده دچار واپاشی می شوند؟

۱) ۶۴ ۲) ۷۵ ۳) ۸۲/۲۵ ۴) ۹۳/۷۵

۳۹- نمودار تعداد هسته های سه عنصر پرتوزا برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر نیمه عمر این سه عنصر T_A, T_B و T_C باشد، کدام مورد درست است؟



۱) $T_A = T_C > T_B$

۲) $T_A > T_B = T_C$

۳) $T_A > T_B > T_C$

۴) $T_A > T_C > T_B$

hesam_khodabandelo

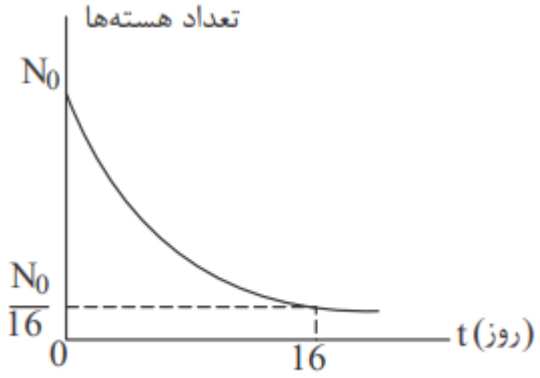
۴۰- از تعداد هسته های اولیه ی مساوی دو عنصر رادیواکتیو A و B بعد از گذشت زمان Δt ، تعداد هسته های باقیمانده ی عنصر A چهار برابر تعداد هسته های باقیمانده ی عنصر B است. اگر تعداد نیمه عمرهای عنصر A و B در مدت زمان Δt به ترتیب n_A و n_B باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟

۱) $n_A - n_B = 4$ ۲) $n_B - n_A = 4$ ۳) $n_A - n_B = 2$ ۴) $n_B - n_A = 2$

۴۱- از یک مادهٔ رادیواکتیو که نیمه عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته های این ماده واپاشیده می شود؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

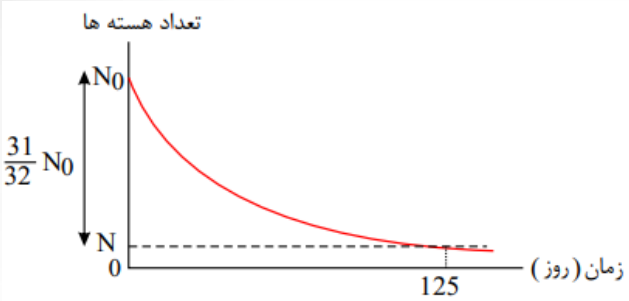
۴۲- نمودار تغییرات تعداد هسته های یک مادهٔ پرتوزا برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. پس از گذشت هشت روز چند درصد از هسته های آن فعال باقی می ماند؟



۱) ۸۷/۵
۲) ۵۰
۳) ۲۵
۴) ۱۲/۵

hesam_khodabandelo

۴۳- نمودار واپاشی هسته های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



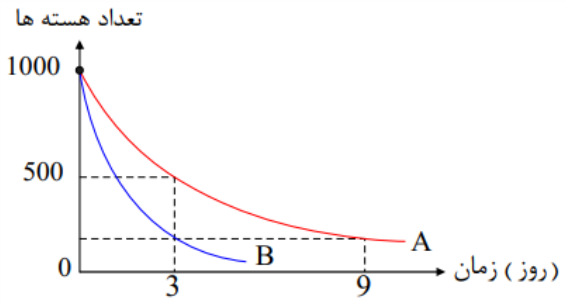
۱) ۵

۲) ۲۵

۳) ۵۰

۴) ۶۲/۵

۴۴- نمودار تعداد هسته های دو مادهٔ پرتوزای A و B برحسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از چند روز $\frac{1}{32}$ هسته های B فعال باقی می ماند؟



۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

hesam_khodabandelo

E=mc²